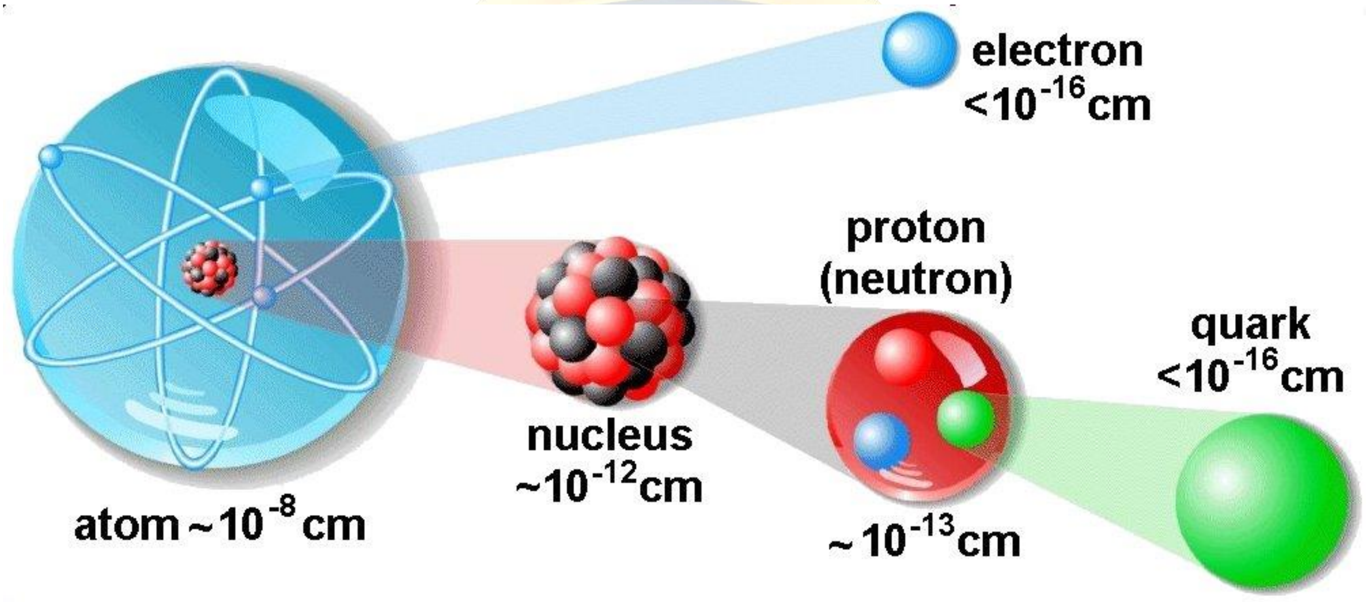
2020

Chapter One



Atomic structure for matter

Chapter One

Basic concepts in the atomic structure of matter

المفاهيم الاساسية في التركيب الذري للمادة

Q1: How was the concept of atomic construction developed?

س: كيف تم تطور مفهوم البناء الذري؟

A) The concept of atomic construction has been developed across three models in chronological order

1. Dalton Model 2. Thomsen's model 3. Rutherford Model

ج/ تم تطور مفهوم البناء الذري عبر ثلاثة نماذج حسب التسلسل الزمني وهي

1.نموذج دالتن 2. نموذج ثومسن 3. نموذج رذرفورد

Q2: Define the following expressions?

1. Dalton model 2. Thomsen's model 3. Rutherford model

س: مالمقصود بالتعابير التالية: 1. نموذج دالتن 2. نموذج ثومسن 3. نموذج رذرفورد

1. **The Dalton model:** A model of the Dalton world that appeared at the beginning of the 19th century and depicts the atom as a hard, indivisible sphere

نموذج دالتن: وهو نموذج العالم دالتن الذي ظهر في بداية القرن التاسع عشر وتصور الذرة على هيئة كرة دقيقة صلبة غير قابلة للانقسام.

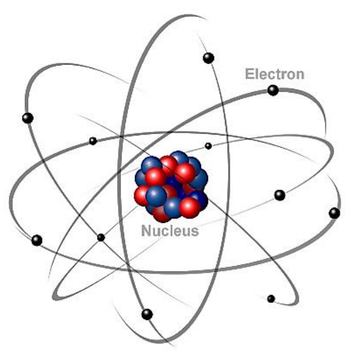
2. **Thomsen's model:** By the end of the 19th Century Thomson gave another perception of the atom,(since he discovered that atoms consist of smaller particles having negative charge ,called electrons) in his opinion, the atom is a positively charged sphere on which negatively charged electrons are attached to balance the charge.

نموذج ثومسن: هو نموذج العالم ثومسن الذي ظهر في نهاية القرن التاسع عشر والذي تصور ان الذرة عبارة عن كره موجبة الشحنة تلتصق بها الالكترونات السالبة الشحنة والتي تعادلها بالشحنة لذا فالذرة متعادلة الشحنة.

3. **Rutherford Model:** In the early 20th Century, and after the discovery of the proton (a positively charged particle, the mass of which is greater than that of the electron). Rutherford introduced his perception that protons are situated in a tiny area at the center of the atom called the nucleus, which contains most of the mass of the atom, and that the electrons circle around the nucleus.

نموذج رذرفورد: وهو النموذج الذي قدمه العالم رذرفورد في اوائل القرن العشرين والذي تصور فيه ان البروتونات متمركزة في جسم صغير في وسط الذرة (النواة) والتي تحتوي على معظم كتلة الذرة

Q3: What are the most important points that the world of Rutherford has emphasized in his model?



س: ماهي اهم النقاط التي أكد عليها العالم رذرفورد في نموذجه؟

1. The protons are concentrated in small areas in the center of the atom. This area is called the nucleus

البروتونات متمركزة في مساحات صغيرة وسط الذرة وتسمى هذه المساحة بالنواة

2. Most of the atom mass in its nucleus

معظم كتلة الذرة في نواتها

3. The electrons revolve around the nucleus and most of the size of the atom is vacuum

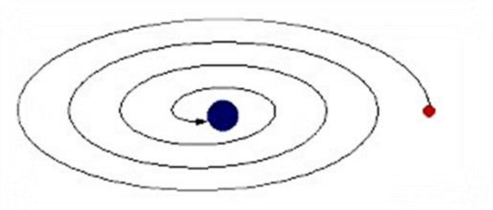
تدور الالكترونات حول النواة ويكون اغلب حجم الذرة فراغ

4. The number of negative electrons equals the number of positive protons so the atom is equal

عدد الالكترونات السالبة يساوي عدد البروتونات الموجبة لذا فالذرة متعادلة

Q4: Why did the Rutherford model of the atom fail?

س: لماذا فشل تصور نموذج رذرفورد للذرة؟



A: Because the idle attraction between the electrons and the nucleus, the movement of the electron around the nucleus will lose part of its energy makes its speed slow down, leading to the electron approaches the nucleus and falls and collapse of the atom and this is not possible because the atom does not collapse.

ج: لأنه أهمل التجاذب بين الالكترونات والنواة فأن حركة الالكترون حول النواة ستفقد جزءاً من طاقته تجعل سرعته تتباطأ مما يؤدى الى اقتراب الالكترون من النواة ويسقط فيها وتنهار الذرة وهذا غير ممكن لان الذرة لا تنهار.

Q5: Define a proton.

س: عرف البروتون؟

A: positively charged particle that is much larger than the mass of electrons.

ج: وهو جسيم موجب الشحنة كتلته أكبر بكثير من كتلة الالكترونات.

Q6: Why the Rutherford model called the planetary model?

س: علل سمي نموذج رذرفورد بالنموذج الكوكبي؟

A: Because of the movement of negative electrons very quickly in different orbits around the positive nucleus as in the case of the movement of planets around the sun

ج: بسبب حركة الالكترونات السالبة بسرعة كبيرة بمدارات مختلفة حول النواة الموجبة كما في حالة حركة الكواكب حول الشمس

Q7: What is the mean for the following expressions?

1. Pohr model 2. Modern atomic theory

س: مالمقصود بالتعابير التالية: 1. نموذج بور 2. النظرية الذرية الحديثة

1. **The Bohr model** is a model presented by Bohr in which he suggested that negative electrons revolve around the nucleus at specific energy levels called the number of the main quantum. The energy of the level rises from the nucleus and the electron can move between energy levels when it loses or acquires energy.

نموذج بور: هو نموذج الذي قدمه العالم بور والذي اقترح فيه ان الالكترونات السالبة تدور حول النواة في مستويات طاقة محددة تسمى بعدد الكم الرئيسي وتزداد طاقة المستوى بابتعاد المستوى عن النواة ويمكن ان ينتقل الالكترون بين مستويات الطاقة عند فقدانه او اكتسابه طاقة.

2. **Modern atomic theory:** the theory that confirmed the presence of electronic cloud surrounding the nucleus, which contains one or two electrons in a space called Orbital

النظرية الذرية الحديثة: وهي النظرية التي اكدت على وجود السحابة الالكترونية المحيطة بالنواة والتي تحتوي على الكترون واحد او اثنين في حيز يدعى الاوربيتال

Q8: why failure of the Bohr model in the interpretation of some natural phenomena of many elements?

علل/ فشل نموذج بور في تفسير بعض الظواهر الطبيعية لكثير من العناصر؟

The Bohr model was able to explain the composition of the hydrogen atom, the simplest atomic system because it contains only one proton and one electron, while the rest contains more than one electron and more than one proton.

ج/ استطاع نموذج بور من تفسير تركيب ذرة الهيدروجين وهي ابسط نظام ذري لأنها تحتوي على بروتون واحد والكترون واحد فقط بينما بقية العناصر تحتوي على أكثر من الكترون وأكثر من بروتون.

Exercise 1-1: Which one of the followings has high energy level?

A) First Energy Level **B) Second Energy Level**

C) Third energy level **D) Fourth energy level.**

تمرين 1 - 1

اختر الجواب الصحيح: مستوى الطاقـــة الرئيســي الذي طاقته اعلى هو:

1. مستوى الطاقة الرئيسي الاول.
2. مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.
3. مستوى الطاقة الرئيسي الثالث.
4. مستوى الطاقة الرئيسي الرابع.

Exercise 2-1: What is the electron cloud?

تمرين 1-2 : ما مفهوم السحابة الالكترونية؟

A: The electronic cloud: the space around the atom where the electron is likely to exist.

ج/ السحابة الالكترونية: حيز من الفراغ المحيط بالذرة يحتمل وجود الالكترون فيه.

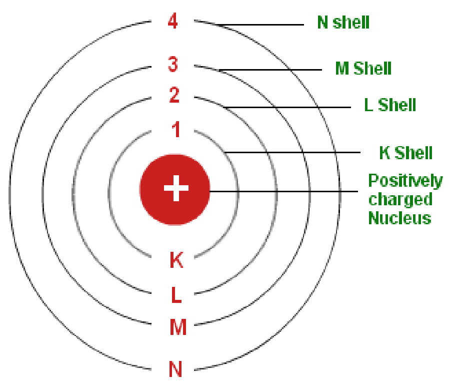
Q9: What are the most important hypotheses of modern atomic theory?

س: ماهي اهم بنود فرضيات النظرية الذرية الحديثة؟

1. The atom consists of a central nucleus surrounded by electrons with different energy levels

2. The electrons revolve around the nucleus at distances far from the energy levels, characterized by numbers that are not equal to zero and denoted by the symbol n

Ali AL-Turaihy
07802542880 - 07822759592

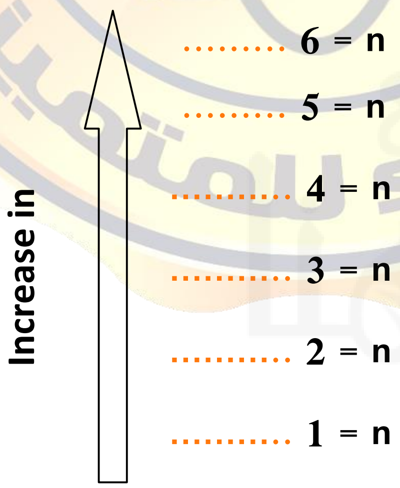


1. تتكون الذرة من نواة مركزية تحيط بها الالكترونات ذوات مستويات طاقة مختلفة
2. تدور الالكترونات حول النواة على مسافات بعيده عنها في مستويات الطاقة، تمتاز بأنها اعداد صحيحة لا تساوي صفر ويرمز لها بالرمز n

The main energy levels are expressed by the number of the main quantity, denoted by the symbol n and taking the correct values (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,…….) where $n \neq 0$

The higher the value of n, the greater the distance from the nucleus and the greater the energy, the closer the nucleus is $n = 1$ and the lower the energy levels, while the $n = 7$ is the farthest from the nucleus and the most energy and the electron is less correlated to the nucleus Easy to lose.

وكلما كانت قيمة (n) كبيرة كانت المسافة التي تبعد الالكترون عن النواة اكبر وتزداد طاقته ، لذا يكون المستوى الاقرب الى النواة هو n=1 ويكون اقل المستويات طاقة ، بينما المستوى n=7 الابعد عن النواة ويكون الاكثر طاقة ويكون الالكترون اقل ارتباطاً بالنواة مما سهل فقدانه.



n is directly proportional to the electron's energy

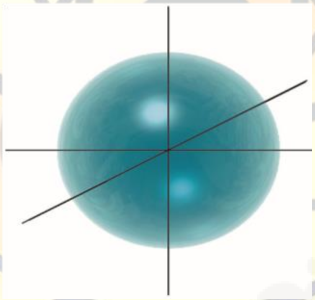
التناسب طرديا مع طاقة الالكترون

Secondary energy levels: The main energy levels (K, L, M, N, and ...) have secondary energy levels marked by the letters s, p, d, f.

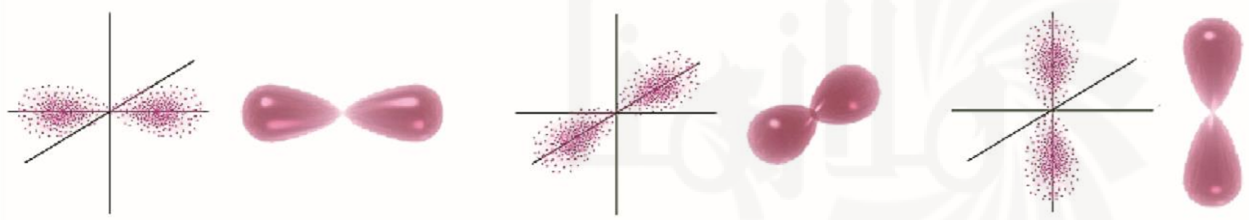
These levels differ in terms of shape and the number of electrons they contain, as Orbital (s) has a spherical shape, and the secondary level (p) has three orbitals and each Orbital is composed of two equal lobes distributed in the space in three orthogonal directions (Pz, P and Px) The levels f and d are more complex.

مستويات الطاقة الثانوية: تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية (K و L و M و N و (…) على مستويات طاقة ثانوية يرمز لها بالحروف s , p , d ,f .

وتختلف هذه المستويات من ناحية الشكل وعدد الالكترونات التي تحتويها حيث ان اوربيتال (s) له شكل كروي اما المستوى الثانوي (p) فله ثلاث اوربيتالات وكل اوربيتال مكون من فصين متكافئين موزعة في الفراغ بثلاث اتجاهات متعامدة يرمز لها بالرمز(Pz و Py و Px)اما المستويين (f و d) فلهما اشكال فراغية اكثر تعقيداً



s



P_x P_y P_z

Ali AL-Turaihy
07802542880 - 07822759592

The main energy levels contain secondary energy levels of agencies

تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية على مستويات طاقة ثانوية وكالاتي

Value n قيمة n	Number of the prime عدد الكم الرئيسي	Secondary Levels المستويات الثانوية
1	K	S
2	L	S , P
3	M	s , p , d
4	N	s , p , d , f

- **Orbital :** is a space that contains only one electron or two electrons and is symbolized by the symbol ■

الاوربيتال: هو الحيز الذي يحتوي على الكترون واحد او الكترونين فقط ويرمز له بالرمز ■

Exercise 1-3:

A. **What is the number of orbital in the first and third primary energy level?**

B. **What is the Number of Electrons of second and third primary energy levels?**

تمرين 1-3

- ما عدد الاوربيتالات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الاول و الثالث؟

- ما عدد الالكترونات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الثاني و الثالث؟

Solution:

A - The first level of energy contains one Orbital and the third main level of energy contains 9 Orbitals.

B- The second main energy level contains 8 electrons and the third main energy level contains 18 electrons.

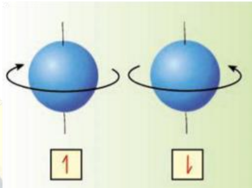
أ - يحتوي المستوى الاول من الطاقة أوربيتال واحد ويحتوي المستوى الرئيسي الثالث من الطاقة 9 أوربيتالات .

ب- يحتوي مستوى الطاقة الرئيسي الثاني 8 إلكترون ويحتوي مستوى الطاقة الرئيسي الثالث 18 إلكترون.

Q10: Why is there no antagonism between the electrons in the single orbital?

س: لماذا لا يحصل تنافر بين الالكترونان في الاوربيتال الواحد؟

Because each electron is twisted around its axis at the same time as it is around the nucleus. When two electrons intersect in one orbital, one is twisted around its axis toward the clock and the other is opposite the clockwise rotation.



ج/ وذلك لان كل الكترون يبرم حول محوره في نفس الوقت الذي يدور فيه حول النواة، فعند ازدواج الكترونين في اوربيتال واحد فأن أحدهما يبرم حول محوره باتجاه عقرب الساعة والاخر عكس دوران عقرب الساعة اي أحدهما يبرم عكس الاخر

Electron Configuration:

الترتيب الالكتروني

The principle of Offbau: is that "secondary energy levels are filled with electrons according to their energy level, from the lowest to the highest"

مبدأ أوفباو : ينص على ((ان مستويات الطاقة الثانوية تملأ بالإلكترونات حسب تسلسل طاقاتها من الاوطأ الى الاعلى)).

Reduce some points Duties:

1. The atomic number of the element is the number of atoms of the atom element.

2. One Orbital not accommodate more than two electrons.

3. Hund's rule

4. The lower secondary envelope fills energy first with electrons, then the higher energy, and so on.

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f.....

هنالك بعض النقاط الواجب اتباعها عند توزيع الالكترونات وهي الاتي:

1. العدد الذري للعنصر هو عدد الكترونات ذرة العنصر المتعادلة.
2. لا يتسع الاوربيتال الواحد لأكثر من الكترونين.
3. قاعدة هوند.
4. يملأ الغلاف الثانوي الادنى طاقة اولاً بالإلكترونات، ثم الاعلى طاقة، وهكذا.

From the following figure, we observe how electrons are distributed according to the main and secondary energy levels

ومن الشكل الاتي نلاحظ كيفية توزيع الالكترونات حسب مستويات الطاقة الرئيسية والثانوية

Hund's rule: " that no two electrons are doubly occupied in the sub shell (secondary level) unless its orbitals are singly filled.

قاعدة هوند: وتنص على ((لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فرادا اولاً)).

Example1-1: **Write the electron configuration for the following subshells.** p^3 و d^4 و f^6 و p^4 و d^7 و f^{11} و p^5

Solution:

p^3

↑	↑	↑

d^4

↑	↑	↑	↑	

f^6

↑	↑	↑	↑	↑	↑	

p^4

↑↓	↑	↑

f^{11}

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑

p^5

↑↓	↑↓	↑

d^7

↑↓	↑↓	↑	↑	↑

Example2-1: **Write the electron configuration of the following items:** $_{4}Be$, $_{3}Li$, $_{2}He$, $_{1}H$

مثال 2: اكتب الترتيب الالكتروني للعناصر الاتية:

Solution:

$_{1}H$ $1s^1$

$_{2}He$ $1s^2$

$_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$

$_{4}Be$ $1s^2$ $2s^2$

Example 3-1: Write the electron configuration and order of electrons in the primary energy level for each of the following elements: $_{15}P$, $_{13}Al$, $_{12}Mg$, $_{10}Ne$, $_{8}O$

مثال 3: اكتب الترتيب الالكتروني وبين ترتيب الالكترونات في المستوى الرئيسي الاعلى طاقة لكل من العناصر الاتية:

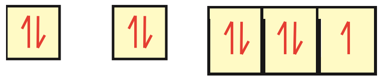
Solution:

element	the electron configuration	level primary energy
$_{8}O$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^4$	$2S^2\ 2P^4$
$_{10}Ne$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	$2S^2\ 2P^6$
$_{12}Mg$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$	$3S^2$
$_{13}Al$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$	$3S^2\ 3P^1$
$_{15}P$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$	$3S^2\ 3P^3$

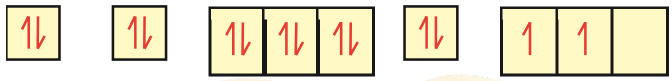
Exercise5-1: **Write electron configuration for the following element.** $_{18}Ar$ و Si_{14} و $_{9}F$

Solution:

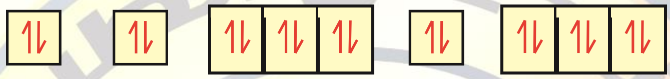
$_{9}$**F** $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$



$_{14}$**Si** $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$



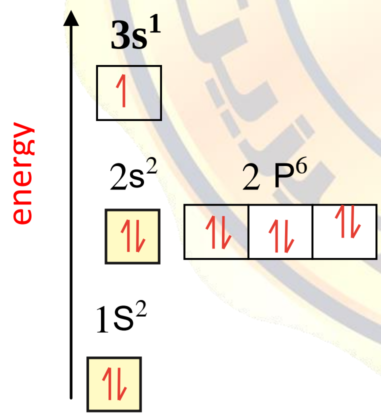
$_{18}$**Ar** $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$



Example 4-1 : Write the electron configuration of sodium atom $_{11}$Na than, indicate the gradual energy according to the primary energy levels.

Solution:

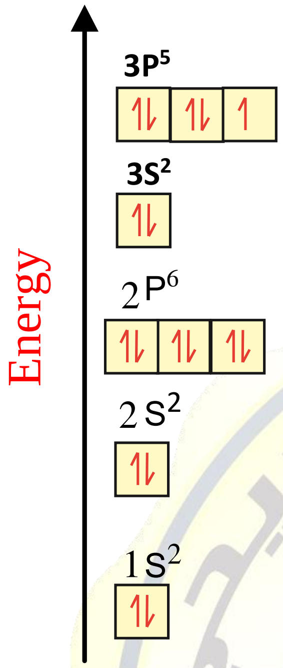
$_{11}$**Na** $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$



Example 5-1: Write the electron configuration of chlorine $_{17}$C1 then indicate the order of secondary energy levels from lowest to the highest.

Solution:

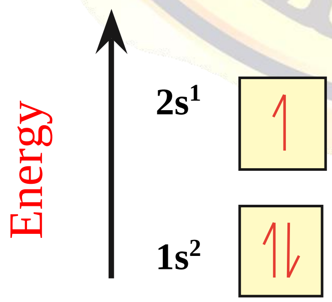
$_{17}Cl$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$



Exercise 6-1: Write the electron configuration for the following atoms than indicate the gradual energy according to the primary energy levels. $_{15}P$, $_{3}Li$

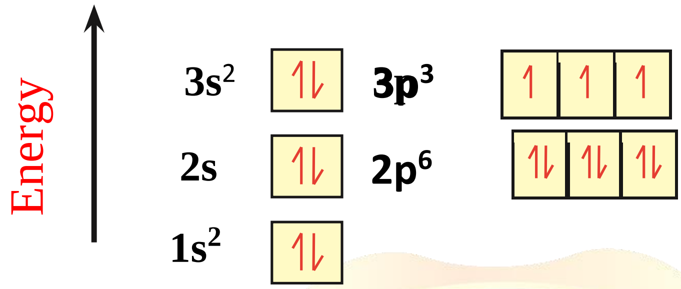
Solution:

$_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$



Ali AL-Turaihy
07802542880 - 07822759592

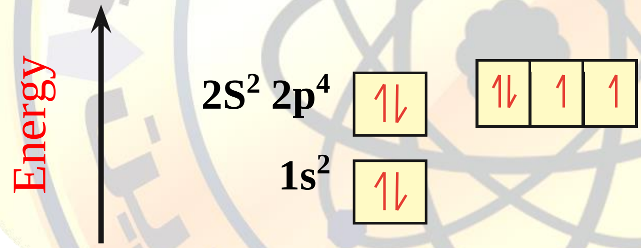
$_{15}P$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$



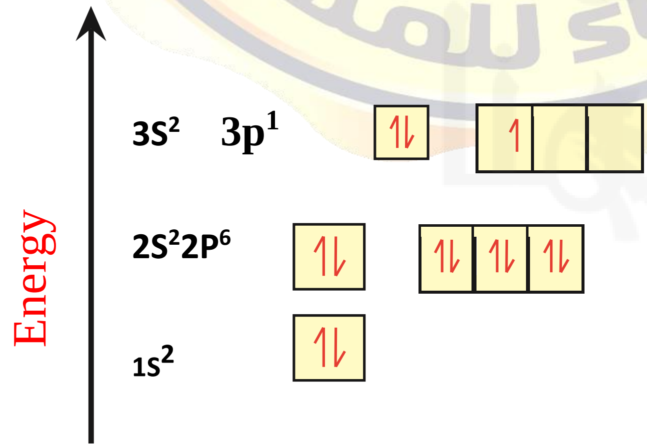
Exercise7-1: Write the electron configuration for the following atoms then indicate the gradual energy according to the primary energy levels . $_{13}Al$, $_8O$

Solution:

$_8O$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$



$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$



Example 6-1: State the number of electrons in each primary energy level around the nucleus $_{12}Mg$, $_{10}Ne$, $_{5}B$

Solution:

$_{5}B$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^1$

First primary level n=l contains 2 electrons.

Second Primary level n=2 contains 3 electrons.

المستوى الرئيسي الاول n=1 يحتوي على 2 الكترون

المستوى الرئيسي الثاني n=2 يحتوي على 3 الكترون

$_{10}Ne$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$

First primary level n=l contains 2 electrons.

Second Primary level n=2 contains 8 electrons

المستوى الرئيسي الاول n=1 يحتوي على 2 الكترون

المستوى الرئيسي الثاني n=2 يحتوي على 8 الكترون

$_{12}Mg$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$

First primary level n=l contains 2 electrons.

Second Primary level n=2 contains 8 electrons

Third primary level n=3 contains 2 electrons.

المستوى الرئيسي الاول n=1 يحتوي على 2 الكترون

المستوى الرئيسي الثاني n=2 يحتوي على 8 الكترون

المستوى الرئيسي الثالث n=3 يحتوي على 2 الكترون

Exercise8-1 : State the number of electrons in each primary energy level around the nucleus $_{2}He$, $_{7}N$

Solution:

$_{7}N$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

First primary level n=l contains 2 electrons.

Second Primary level n=2 contains 5 electrons

المستوى الرئيسي الاول 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني 5 ألكترون

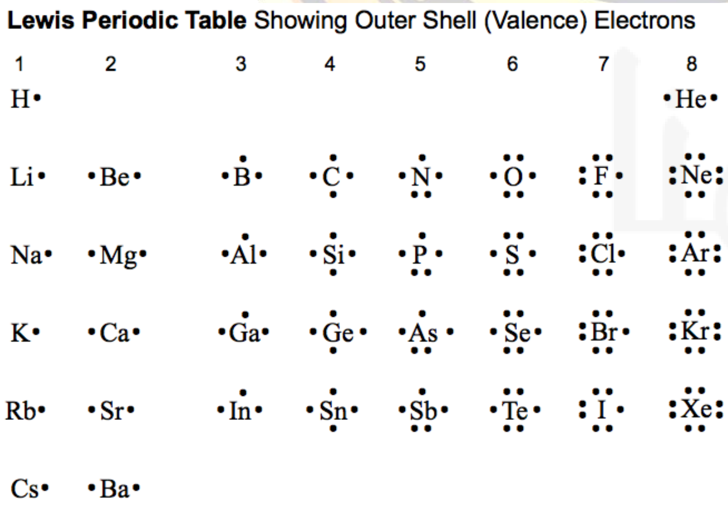
$_{2}He$ $1s^2$

First primary level n=l contains 2 electrons

المستوى الرئيسي الاول 2 إلكترون

Lewis Order (Lewis symbol) ترتيب لويس ((رمز لويس))

Lewis's symbol depends of the number of electrons on the last shell (external energy level) which is called valence shell. Electrons of the outer shell of the atom are ordered in a symbolic way called Lewis symbol, as follows:



يعتمد رمز لويس على عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي الاخير ويكتب رمز العنصر الكيميائي محاطاً بنقاط تمثل كل نقطة الكتروناً واحداً ويتم توزيع هذه النقاط بحيث لا يزيد عددها في كل جهة من الجهات الاربعة المحيطة بالرمز على نقطتين.

Example 7-1 : Write Lewis symbol of the following element.

$_{12}Mg$, $_{10}Ne$, $_{5}B$, $_{1}H$

Solution: To write the Lewis symbol, you must write the electron configuration for each agency element:

element	electron configuration	N. of electrons at the last main level	Lewis symbol
$_{1}H$	$1S^1$	1	H•
$_{5}B$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^1$	3	•B• •
$_{10}Ne$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	8	•• : Ne : ••
$_{12}Mg$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$	2	•Mg•

Exercise9-1: Write Lewis symbol for the following: $_{20}Ca$, $_{18}Ar$, $_{13}Al$

Solution:

$_{13}$**Al**	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$	• • Al •
$_{18}$**Ar**	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$	•• : Ar : ••
$_{20}$**Ca**	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$	• Ca •

Example 8-1: An atom, the electrons of which are ordered as follows. $Is^2\ 2s^2\ 2p^4$

1. What is the total number of electrons in this atom?
ما عدد الالكترونات في هذه الذرة؟
2. What is the atomic number?
ما العدد الذري للعنصر؟
3. How many levels of secondary energy level filled with electrons?
ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات؟
4. What is the number of single electron?
ما عدد الالكترونات الغير مزدوجة؟
5. Write Lewis symbol for this atom?
اكتب رمز لويس لهذه الذرة؟

Solution:

1-The number of electrons are 8.

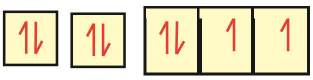
عدد الالكترونات فيها يساوي 8

2-The atomic number is 8 because it equals to the number of electrons.

العدد الذري للعنصر يساوي 8 لأنه عدد الالكترونات يساوي العدد الذري

3 .The secondary level 1S as well as the secondary level 2S are filled with electrons. Level 2P is not filled so the number of secondary levels filled with electrons is only two.

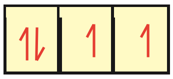
1S 2S 2P



المستوى الثانوي 1S وكذلك المستوى الثانوي 2S مملوءة بالإلكترونات اما المستوى 2P غير مملوء لذلك عدد المستويات الثانوية المملوءة بالإلكترونات اثنان فقط

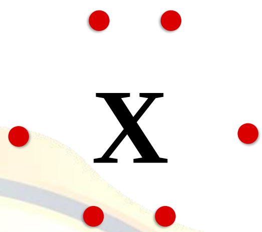
4 .It is noted that the number of unpaired electrons are two only.

2P



نلاحظ عدد الالكترونات الغير مزدوجة اثنان فقط

5. Lewis symbol is



Exercise10-1: Element, atomic number 6:-

1. Type electronic arranged

اكتب الترتيب الالكتروني له.

2. How many levels of secondary energy level filled with electrons?

ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات؟

3. What is the number of single electron?

ما عدد الالكترونات الغير مزدوجة ؟

4. Write Lewis symbol for this atom?

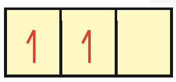
اكتب رمز لويس لهذه الذرة ؟

Solution:

1. **$1s^2$ $2s^2$ $2p^2$**
2. The number of secondary levels filled with electrons is two 1s and 2s

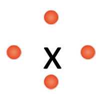
عدد المستويات الثانوية المملوءة بالالكترونات اثنان هما 1s و 2s

1. It is noted that the number of unpaired electrons are two only.



عدد الالكترونات غير المزدوجة اثنان:

2. Lewis symbol



The periodic table: The periodic table is considered the most important tool for those who study chemistry; it is useful in predicting and understanding properties of elements.

The order of the elements is named horizontally called the period and the arrangement of the elements vertically called group the periodic table contains eight groups and seven periods.

الجدول الدوري: هو الجدول الذي يضم العناصر الموجودة في الطبيعة ويتم ترتيبها فيه على اساس الزيادة في العدد الذري.

فترتيب العناصر بشكل افقي يدعى بالدورات وترتيب العناصر بشكل عمودي يدعى بالزمرة ويحتوي الجدول الدوري على ثمان زمر وسبع دورات.

Q11: why the physical and chemical properties of the elements in the same group are similar

علل / تتشابه الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر في الزمرة الواحدة

A: Because it has the same number of electrons in the primary level and the last one of these benefits in predicting and understanding the properties of elements.

ج/ وذلك لامتلاكها نفس العدد من الالكترونات في الغلاف الخارجي الاخير وهذه احدى الفوائد في توقع وفهم خواص العناصر.

Classification of elements in the periodic table

:According to electron configuration

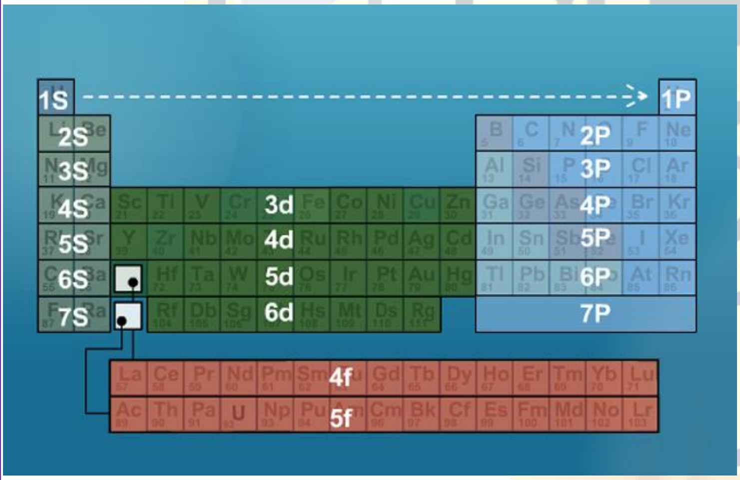
تصنيف العناصر في الجدول الدوري تبعاً لترتيبها الالكتروني

Electrons have the most important role in determining the physical and chemical properties of the element, especially the electrons in the external energy levels that we know as the valence electrons.

ان الالكترونات لها الدور الاكثر اهمية في تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية للعنصر وخصوصاً الالكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية التي نعرفها بإلكترونات التكافؤ

The elements in the periodic table are divided into four groups depending on the type of secondary level where the electronic order of element (s, p, d, f).

وتقسم العناصر الموجودة في الجدول الدوري الى اربعة تجمعات اعتماداً على نوع المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني للعنصر (s , p , d, f)



1. (block S): Which are located in the left part of the classification of elements in the periodic table and ends the electronic arrangement of its elements at the secondary level S and includes the first and second groups.

1.عناصر تجمع – S (بلوك S)

وهي العناصر التي تقع في الجزء الايسر من تصنيف العناصر في الجدول الدوري وينتهي الترتيب الالكتروني لعناصرها في المستوى الثانوي S وتضم الزمرتين الاولى والثانية.

2. (Block P): These elements are located in the right part of the classification of elements in the periodic table, which ends in the electronic order at the secondary level P and include the groups (third, fourth, fifth, sixth, seventh and eighth).

2.عناصر تجمع – P (بلوك P)

وهي العناصر التي تقع في الجزء الايمن من تصنيف العناصر في الجدول الدوري والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي P وتشمل الزمر (الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة).

Notes

* The elements of the eighth group are referred to as zero or group of noble elements where the secondary levels s, p are filled with electrons.

* The elements that are partially filled with electrons are called in the subclasses s, p as well as the group of noble elements in the represented elements.

*The elements of the first group are called alkaline metals and the second group elements are alkaline dust particles and the seventh group elements are halogens.

- تطلق على عناصر الزمرة الثامنة بالزمرة صفر او زمرة العناصر النبيلة حيث يكون المستويين الثانويين s ,p ممتلئين بالإلكترونات.
- تسمى العناصر التي تكون ممتلئة جزئياً بالإلكترونات في الاغلفة الثانوية s ,p وكذلك زمرة العناصر النبيلة بالعناصر الممثلة .
- تطلق على عناصر الزمرة الاولى بالفلزات القلوية وعناصر الزمرة الثانية بفلزات الاتربة القلوية وعناصر الزمرة السابعة بالهالوجينات.

3. block –D Elements: are metal elements located in the center of the periodic table and the electronic order ends with secondary levels s, d and is called transition elements.

عناصر تجمع – d (بلوك d) : هي عناصر فلزية تقع في وسط الجدول الدوري وينتهي الترتيب الالكتروني لها بالمستويين الثانويين d , s ويطلق عليها بالعناصر الانتقالية.

4. Block f : These elements are grouped at the bottom of the periodic table and their electronic order ends at the secondary level f. They are called internal transition elements and consist of 14 groups and belong to the sixth and seventh sessions.

4. عناصر تجمع – f (بلوك f) : وهي العناصر المتجمعة في اسفل الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي f ويطلق عليها بالعناصر الانتقالية الداخلية وتضم 14 زمرة وتنتمي الى الدورتين السادسة والسابعة.

Finding :- ”period and group number”

of any element in group A

To find number of period and group for group A, the following steps

1-Write the electron configuration of the element.

2-The number of the period is the highest number of the n, with which the electron configuration of the element ends.

3. The number of electrons in the electron configuration represents the number of the group.

4. If the electron configuration of the element ends at the secondary levels s, p the electrons are combined to the two levels and this represents the total number of the group.

طريقة معرفة الزمرة والدورة لاي عنصر من عناصر المجموعة A

لمعرفة رقم الزمرة والدورة لاي عنصر من عناصر المجموعة A نتبع الخطوات التالية:

1. نكتب الترتيب الالكتروني للعنصر.

2.اعلى قيمة لـ n تمثل رقم الدورة.

3.عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي الاخير يمثل رقم الزمرة .

4.اذا انتهى الترتيب الالكتروني للعنصر بالمستويين الثانويين s , p فتجمع الالكترونات للمستويين ويمثل هذا المجموع رقم الزمرة.

Example 9-1: What are the period and group for the following elements: $_{19}K$ ، $_{10}Ne$ ، $_{17}Cl$

مثال 10 : ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية:

Solution:

$_{8}O$ $1s^2$ $\underline{2s^2\ \ 2p^4}$ group (6) / 2nd period

The last main level is level (2). Thus, the period is the second period. The last secondary level (p) contains (4) electrons. (2)electrons are added before saturation and the total number is: 2 + 4 = 6 (group six) Oxygen is in the second period in group (6) in the periodic table.

اخر مستوى رئيسي هو الثاني 2 لذا فان دورته هي الثانية ، اما الاوربيتال 2s و2p فيحتويان على 6 الكترونات ((6 = 2 + 4)) لذا فان زمرته هي السادسة.

$_{17}Cl$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $\underline{3s^2\ \ 3p^5}$

The last main level is level (3). Thus, its period is the third period. Its last secondary level (p) contains (5) electrons in addition to (2) electrons from the underlying level (3s). The total number is

(7). Chlorine belongs to group seven of the periodic table. Thus, chlorine is in the third period of group (7) of the periodic table.

اخر مستوى رئيسي له المستوى الثالث ((3)) لذا فان دورته هي الثالثة، اما الاوربيتال 3s و3p فيحتويان على 7 الكترونات ((7=2+5)) لذا فان زمرته السابعة.

$_{10}Ne$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$

The last main level is level (2) so its 2nd period The last secondary level (p) contains (6) electrons in addition to (2) electrons from the underlying level (2s). The total number is (8). Thus, its group is the eighth. Accordingly, neon belongs to the second period in the (zero) group or (VIIIA) group of the periodic table.

اخر مستوى رئيسي الثاني 2 لذا فان دورته هي الثانية، اما الاوربيتال 2s و2p فيحتويان على 8 الكترونات ((8 = 2 +6)) لذا فان زمرته هي الثامنة.

$_{19}K$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^1$

The last main level is level (4) and its period is the fourth. The last secondary level (s) contains one electron and its group is the first. Based on this, potassium belongs to the fourth period in the first group in the periodic table.

اخر مستوى رئيسي له المستوى الرابع 4 لذا فان دورته هي الرابعة، اما الاوربيتال 2s فيحتوي على الكترون واحد، لذا فان زمرته هي الاولى.

Example10-1: What is the common property between the locations of the following elements in the periodic table?

$_{12}$Mg , $_{11}$Na , $_{3}$Li

مثال 11: ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية

Solution:

$_{12}$Mg / $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ group (2) / third period

$_{11}$Na / $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^1$ group (1) / third period

$_{3}$Li / $1s^2$ $2s^1$ group (1) / 2nd period

According to the above, the common property between Li and Na is that they both have the same group (Group 1A). The common property between Na and Mg is that they have the same period 3rd period.

الشيء المشترك بين Mg و Na هما يقعان في الدورة الثالثة، والشيء المشترك بين Na و Li هما يقعان في الزمرة الاولى.

Example 11-1: What is the common property between the locations of the following elements in the periodic table?
$_{4}$Be , $_{5}$B , $_{7}$N

مثال 12: ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري

Solution:

$_{4}$Be / $1s^2$ $2s^2$ group (2) / 2nd period

$_{5}$B / $1s^2$ $2s^2$ $2p^1$ group (3) / 2nd period

$_{7}$N / $1S^2$ $2S^2$ $2P^3$ group (5) / 2nd period

All these elements are in the same period 2nd period. They differ from each other with respect to groups. Each element belongs to a different group. Beryllium (Be) is in the second group, Boron (B) in the third group and Nitrogen (N) in the fifth group.

تشترك جميع العناصر اعلاه في رقم الدورة وهي الدورة الثانية ولكنها تختلف برقم الزمرة .

Exercise11-1: What are the period and group for the following elements:

$_{13}Al$, $_{6}C$, $_{3}Li$

Solution:

$_{3}Li$ / $1s^2$ $2s^1$ group (1) / 2nd period

$_{6}C$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ group (4) / 2nd period

$_{13}Al$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$ group (3) / third period

Exercise12-1: What is the common property between the locations of the following elements in the periodic table?

$_{15}P$, $_{14}Si$, $_{6}C$

Solution:

$_{6}C$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ group (4) / 2nd period

$_{14}Si$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$ group (4) third period

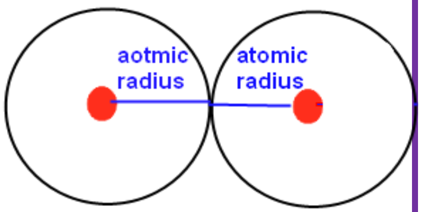
$_{15}P$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$ group (5) third period

The common thing between C and Si is that they are in the same group (IV). The common thing between Si and P is that they are in the same period (third)

الشيء المشترك بين C و Si انهما يقعان في نفس الزمرة (الرابعة) الشيء المشترك بين Si و P انهما يقعان في نفس الدورة (الثالثة).

Periodic properties: الخواص الدورية للعناصر

Atomic Radius: "Half of the minimum distance between two identical and chemically-combined nuclei of the element."

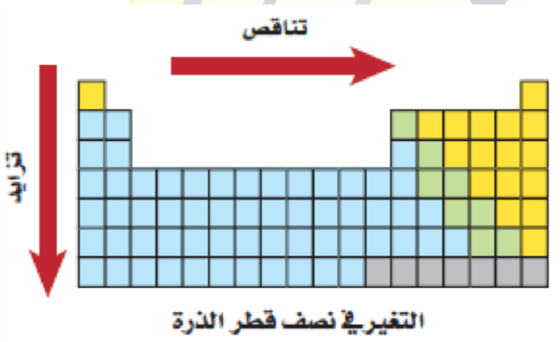


The elements within one period are less than the radius as we move from left to right, increasing the atomic numbers

As for groups, the radius increases as we move from top to bottom in the periodic table.

1.نصف قطر الذرة: هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين متحدتين كيميائياً.

ان العناصر ضمن الدورة الواحدة يقل نصف قطرها كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين أي بزيادة الاعداد الذرية



اما في الزمر فيزداد نصف القطر كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل في الجدول الدوري.

Q12: why at one period the radius decreases as we move from left to right in the periodic table?

س: علل في الدورة الواحدة يقل نصف القطر كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين في الجدول الدوري؟

A: The more we move from left to right in the periodic table, the higher the atoms of the elements and the more the positive charges (protons) inside the nucleus and the negative electrons increase in the same outer envelope, the strength of attraction increases and the radius decreases.

الجواب/ كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين في الجدول الدوري تزداد الذرية للعناصر وبالتالي تزداد الشحنات الموجبة (البروتونات) داخل النواة وتزداد الالكترونات السالبة في نفس الغلاف الخارجي فتزداد قوة التجاذب ويقل نصف القطر.

Q13: **Why in one-group increases the radius of the atomic number increases as we move from top to bottom.**

س: علل في الزمرة الواحدة يزداد نصف القطر بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل؟

A: This is because the higher the atomic number, the greater the main envelope is away from the nucleus, the radius increase.

الجواب / وذلك لانه كلما زاد العدد الذري تكون الاغلفة الرئيسية ابعد عن النواة فيزداد نصف القطر.

Example 12-1: Arrange the following elements according to increasing in their atomic radius.

$_9F$, $_6C$, $_8O$, $_3Li$

Notice that all the elements above end with the second main level. This Means that they are all in second period of the periodic table. Thus, the arrangement of these elements according to the increase in their radius is as follow:

$_3Li > _6C > _8O > _9F$

Solution:

$_3Li/1s^2$ $\underline{2s^1}$

$_6C$ / $1s^2$ $\underline{2s^2 \quad 2p^2}$

$_8O$ / $1s^2$ $\underline{2s^2 \quad 2p^4}$

$_9F$ / $1s^2$ $\underline{2s^2\, 2p^5}$

نلاحظ ان جميع العناصر من الدورة الثانية من الجدول الدوري وعليه سيكون ترتيبها كالاتي حسب الزيادة في انصاف اقطارها

Exercise13-1: Arrange the following elements according to increasing in their atomic radius $_{20}Ca$, $_{12}Mg$, 4Be

Solution:

$_{4}Be$ $1s^2$ $\underline{2s^2}$ group (2) 2nd period

$_{12}Mg$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $\underline{3s^2}$ group (2) third period

$_{20}Ca 1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $\underline{4s^2}$ group (2) fourth period

The three elements are in one group and in the group the radius of the atom increases, increasing its atomic number

العناصر الثلاثة تقع في زمرة واحدة وفي الزمرة يزداد نصف القطر للذرة بزيادة العدد الذري لها وعليه

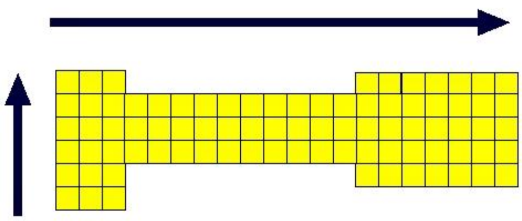
$$_{4}Be < _{12}Mg < _{20}Ca$$

Ionization energy: The amount of energy required to remove one electron from the outer energy level of a gaseous atom. ”As in the ionization of Sodium atom:

Na + ionization energy → Na^+

طاقة التأين: وهي مقدار الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون واحد من ذرة عنصر معين من مستوى الطاقة الخارجي متعادلة الشحنة في حالتها الغازية مثل ذرة الصوديوم

Na + طاقة → Na^+ + e^-



The ionization energy increases each period as the atomic number increases and decreases in the one group.

وتزداد طاقة التأين في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري وتقل في الزمرة الواحدة

Note / noble elements possess the highest ionizing energy because they do not lose electrons easily.

ملاحظة/ العناصر النبيلة تمتلك اعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة.

Q14: why Nitrogen ionization energy is ($_7N$) higher than oxygen ionization energy ($_8O$)

علل : طاقة تأين النتروجين $_7N$ اعلى من طاقة تأين الاوكسجين $_8O$

Solution:

$_7N$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

$_8O$ / $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$

Of the electron configuration of the two elements, we note that they occur in the same period but the last secondary level of the element of nitrogen half-saturated and is the most ionizing energy of oxygen.

من الترتيب الالكتروني للعنصرين نلاحظ انهما يقعان في نفس الدورة الا ان المستوى الثانوي الاخير p لعنصر النتروجين نصف مشبع وهو أكثر طاقة تأين من الاوكسجين

Electron affinity: "The amount of energy released when a neutral gaseous atom acquires one electron.” As in fluoride atom:

$F + e^- \rightarrow F^- + \text{energy}$

الالفة الالكترونية: وهي قابلية الذرة المتعادلة كهربائياً في الحالة الغازية على اكتساب الكترون واحد وتحرير مقداراً من الطاقة، كما في ذرة الفلور.

$$F + e^- \longrightarrow F^- + \text{Energy}$$

Electron affinity: increases in each period by increasing the atomic number and decreasing in the same group. The noble elements are the least elements that have an electronic part because it is difficult to add electrons to it.

تزداد الالفة الالكترونية في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري وتقل في الزمرة الواحدة وتعتبر العناصر النبيلة اقل العناصر التي لها الفة الكترونية لانه من الصعوبة اضافة الكترونات اليها.

Q15: why Noble elements are the least elements that have an Electron affinity?

علل: تعتبر العناصر النبيلة اقل العناصر التي لها الفة الكترونية؟

A: Because of the difficulty of adding electrons to it.

ج/ وذلك لصعوبة اضافة الكترونات اليها.

Electronegativity: The ability of the atom to attract the electrons of the bond towards it in any chemical compound and increase the Electronegativity in one period increase atomic number and decrease in the same group.

الكهروسلبية: وهي قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في اي مركب كيميائي وتزداد الكهروسلبية في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري وتقل في الزمرة الواحدة.

Metals and Metalloid Properties الخواص الفلزية واللافلزية

- **In one period the metal properties are reduced and the non-metallic properties increase by increasing the atomic number.**
- **In one group the metal properties increase and the non-metallic properties decrease by increasing the atomic number**
- **The table below can be used to preserve periodic properties of periodic table elements**
- **The following signals mean the following:**

Group	period	Periodic property
+	–	Atomic Radius
+	–	metal properties
–	+	Ionization energy
–	+	Electronegativity
–	+	Electron affinity

(-) decrease in atomic number, (+) increase in atomic number

- في الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية وتزداد الخواص اللافلزية بزيادة العدد الذري
- وفي الزمرة الواحد تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية بزيادة العدد الذري

ويمكن الإستعانة بالجدول ادناه لحفظ الخواص الدورية لعناصر الجدول الدوري

الاشارات التالية تعني الاتي :-

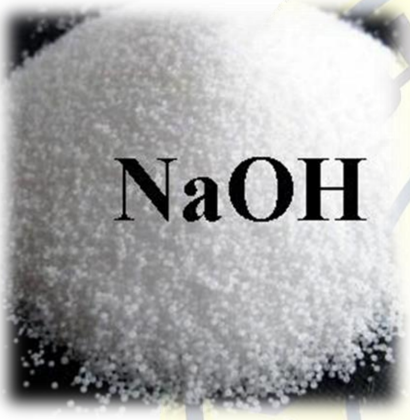
(-) نقصان في العدد الذري ، (+) زيادة في العدد الذري

الزمرة	الدورة	الخاصية الدورية
+	-	نصف القطر
+	-	الخاصية الفلزية
-	+	طاقة التأين
-	+	الكهروسلبية
-	+	الالفة الالكترونية

23
Na
SODIUM
11

40
Ca
CALCIUM
20

CHAPTER 2





GROUPS IA & IIA

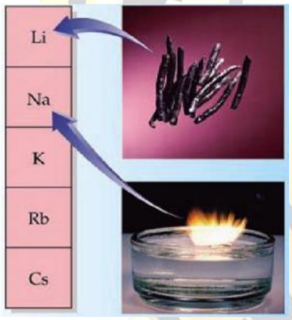


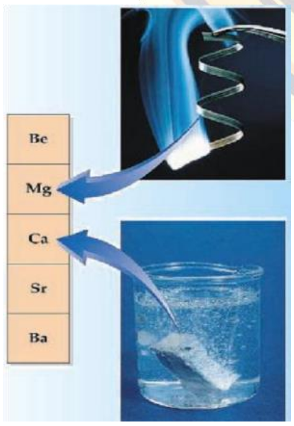




Elements in Group 1 & Group 2

1. Elements in group 1 and group 2 are found on **the left side of the periodic table**.
2. The first group (1) consists of **the alkali metals**: Lithium (Li), Sodium (Na), Potassium (K), Rubidium (Rb),Cesium (Cs) and Francium (Fr). Francium is the only element in this group which is **prepared industrially**.
3. Group 2 consists of **the alkali earth metals**: Beryllium (Be), Magnesium (Mg),Calcium (Ca), Strontium (Sr), Barium (Ba)and Radium (Ra).These elements are arranged according to **the increase in their atomic numbers.**





1. تقع عناصر الزمرتين الاولى والثانية في **الطرف الايسر من الجدول الدوري**
2. تدعى عناصر الزمرة الاولى IA بـ **(الفلزات القلوية)** وتضم الليثيوم (Li) و الصوديوم (Na) و البوتاسيوم (K) والربيديوم (Rb) والسيزيوم(Cs) **والفرانسيوم (Fr)** وهذا الاخير هو **الفلز الوحيد** في هذه الزمرة الذي **يحضر صناعياً**.
3. عناصر الزمرة الثانية IIA **(فلزات الاتربة القلوية)** فتضم البريليوم (Be) والمغنيسيوم(Mg) والكالسيوم (Ca) والسترونتيوم (Sr) والباريوم (Ba) والراديوم (Ra) وهي مرتبة حسب **زيادة اعدادها الذرية**.

Q1: What are the General properties of the elements of the first and second groups?

1) The elements of these two groups have low electronegativity and low ionization energy.
2) The outer shells of all the elements in group 1 have one electron whereas the outer shells of the elements in group 2 have two electrons.
3) Because of their reactivity they cannot occur in the free form in nature.

س: ماهي الصفات العامة لعناصر الزمرتين الاولى والثانية؟

- عناصر هاتين الزمرتين ذات كهروسلبية واطئة وطاقة تأين واطئة.
- عناصر الزمرة الاولى تحتوي على الكترون واحد في الغلاف الخارجي الاخير وعناصر الزمرة الثانية تحتوي على الكترونين في الغلاف الخارجي الاخير.
- لا توجد عناصر الزمرتين حرة في الطبيعة وذلك لشدة فعاليتها.

Q2: What are the differences in general properties between the first and second groups? And what's the reason?

س: ما هي اوجه الاختلاف في الصفات العامة بين الزمرتين الاولى والثانية؟ وما السبب؟

Answer:

1. The elements of the first group are more metallic than the elements of the second group.

2. The elements of the first group ionization energy has less than the energy of ionizing the elements of the second group.

Reason

Because of the decrease in the atomic volume.

الجواب/

1. عناصر الزمرة الاولى اكثر فلزية من عناصر الزمرة الثانية.
2. عناصر الزمرة الاولى طاقة التأين لها اقل من طاقة تأين عناصر الزمرة الثانية.

السبب

بسبب الانخفاض في الحجم الذري.

Q3 / What are the physical properties of the elements of the first and second groups.

س/ ماهي الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرتين الاولى و الثانية؟

1 -Melting and boiling points decrease when the atomic numbers of the elements increase.

2 -The compounds of these metals such as chlorides NaCl and KC1, etc., give different colors to the flame of Benzene Lamp.

3 -The increase and decrease in the density of elements are irregular to the increase in their atomic numbers

الجواب/

1. تتناقص درجات الانصهار ودرجات الغليان مع تزايد الاعداد الذرية.
2. مركباتها مثل الكلوريدات NaCl و KCl تلون لهب مصباح بنزن بالوان مميزة.
3. كثافة العناصر غير منتظمة الزيادة او النقصان مع تزايد اعدادها الذرية.

Q4 / What are the chemical properties of the elements of the first and second groups.

ما هي الخصائص الكيميائية لعناصر المجموعة الأولى و الثانية؟

Answer:

1) The elements of the first group 1 have one valence electron and the elements in Group 2 have two valence electrons in their outer shells. They have the tendency to lose their valence electrons when they enter into a chemical reaction. Elements in group 1 form positively charged ions (M^+) and elements in group2 form (M^{++}).
2) The combine with nonmetals to form stable salts with high solubility except lithium, which is less soluble in water. Because of its small volume and the great attraction energy of its nucleus to electrons.
3) These elements are very active reducing agents. They tend to lose the external covalence electrons easily because they are easily oxidized.

الجواب/

1. لعناصر الزمرة الاولى IA الكترون واحد ولعناصر الزمرة الثانية الكترونين في الغلاف الخارجي الاخير وتستطيع فقدها عند الاشتراك في التفاعل الكيميائي مكونة ايونات موجبة فتكون ايون موجب M^{+1} بالنسبة لعناصر الزمرة الاولى وايون موجب M^{+2} بالنسبة لعناصر الزمرة الثانية.

2. تتحد مع اللافلزات وتعطي املاحاً مستقرة كثيرة الذوبان في الماء عدا الليثيوم الذي يكون اقل ذوبانية وذلك لصغر حجمه وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته.
3. تسلك هذه العناصر سلوك عوامل مختزلة قوية (السبب)لانها تميل الى فقدان الكترونات التكافؤ الخارجية.

Q5: why Ionization energy of the second group elements is higher than the elements of the first group.

علل/ طاقة التأين لعناصر الزمرة الثانية اعلى من عناصر الزمرة الاولى.

Because the elements of the second group contain in the outer shell on the electrons, which is difficult to lose, either the elements of the first group contains the outer shell on one electron, less energy to extract.

الجواب/ لان عناصر الزمرة الثانية تحتوي في غلافها الخارجي على الكترونين مما يصعب فقدانها اما عناصر الزمرة الاولى يحتوي غلافها الخارجي على الكترون واحد مما تقل الطاقة اللازمة لانتزاعها.

Q6: why Lithium salts are less soluble than the salts of the first group.

علل/ املاح الليثيوم تكون اقل ذوباناً من املاح عناصر الزمرة الاولى.

Because of its small size and the great attraction power of the nucleus on its electrons.

الجواب / وذلك لصغر حجمه وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته.

Q7: why the absence of elements of the first and second groups is free in nature.

علل/ عدم وجود عناصر الزمرتين الاولى والثانية حرة في الطبيعة.

Because of their reactivity, they cannot occur in the free form in nature.

الجواب/ وذلك بسبب الفعالية الشديدة لعناصر هاتين الزمرتين.

Q8: why Elements of group 1 are called "alkaline metals"

علل/ تسمى عناصر الزمرة الاولى بالفلزات القلوية.

Because their solutions are highly basic.

الجواب / سميت عناصر الزمرة الاولى بالفلزات القلوية لان محاليلها عالية القاعدية.

Q9: why Elements of group 2 are called "alkaline earth metals"

لماذا تسمى عناصر المجموعة الثانية "فلزات الاتربة القلوية"

Because some of their oxides are known as "alkaline earth"

لأن بعض أكاسيدها معروفة باسم "الاتربة القاعدية"

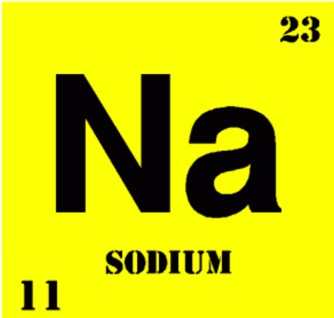
Q10: why the elements of the first and second groups act as powerful reducers.

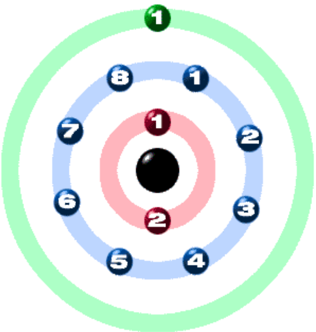
علل/ تسلك عناصر الزمرة الاولى و الثانية كعوامل مختزلة قوية.

Because they tend to lose external equivalence electrons easily.

الجواب / لانها تميل لفقدان الكترونات التكافؤ الخارجية بسهولة.

Sodium is a chemical element in the periodic table. It has the symbol Na in Latin and has an atomic number 11 and the number of mass 23 Sodium is characterized by a soft, chemically active wax, which belongs to alkaline metal elements and burns with yellow flame.





الصوديوم : هو عنصر كيميائي في الجدول الدوري، له الرمز Na باللاتينية وله العدد الذري 11 وعدد الكتلة 23 يمتاز الصوديوم بأنه لين، شمعيّ لامع ونشط كيميائيا، ينتمي للعناصر الفلزية القلوية ويحترق بلهب أصفر.

Q11 / where is sodium?

س/ اين يوجد الصوديوم؟

Sodium does not occur as a free element in nature due to its high reactivity. It occurs in nature combined with other elements forming stable compounds such as sodium chloride, sodium sulfates and sodium silicates. It is preserved in liquids, with which it does not react like pure benzene and kerosene because it burns when exposed to air.

الجواب/ لا يوجد الصوديوم حراً في الطبيعة لشدة فعاليته بل يوجد متحداً مع غيره من العناصر مكوناً مركبات ثابتة مثل كلوريد الصوديوم ويحفظ الصوديوم في سوائل لا يتفاعل معها مثل البنزين النقي والكيروسين (النفط الابيض) لكونه يشتعل عند تعرضه للهواء.

Q12: why the luster of the newly cut piece of sodium when exposed to wet air?

علل / زوال بريق قطعة الصوديوم المقطوعة حديثاً عند تعرضها للهواء الرطب؟

Because sodium is directly combined with air oxide when the sodium is exposed to wet air and is coated with a white layer of sodium oxide, the silver sparkle of sodium

الجواب/ لان الصوديوم يتحد مباشرة مع اوكسيد الهواء عند تعرض قطعة الصوديوم الى الهواء الرطب وتكتسي بطبقة بيضاء من اوكسيد الصوديوم فيزول البريق الفضي لقطعة الصوديوم

Q13: why sodium used in mine operations.

علل/ استخدام الصوديوم في عمليات التعدين.

To get rid of the air oxide united with metals or soluble in its powders.

الجواب/ للتخلص من اوكسيد الهواء المتحد مع الفلزات او الذائب في منصهراتها.

Q14: why keep sodium in bottles containing pure gasoline or white kerosene oil?

علل / حفظ الصوديوم في قناني تحتوي على البنزين النقي او الكيروسين النفط الابيض.

First: Because sodium is affected by, air and reacts with air oxygen.

Second: Because sodium does not interact with pure gasoline or kerosene and to prevent its contact with water and air.

الجواب / اولاً : لان الصوديوم يتأثر بالهواء ويتفاعل مع اوكسجين الهواء.

ثانياً : لان الصوديوم لا يتفاعل مع البنزين النقي او الكيروسين ولمنع تماسه مع الماء والهواء.

Q15: why use sodium in some organic reactions.

علل / استخدام الصوديوم في بعض التفاعلات العضوية.

Because of powerful agent.

الجواب / لانه عامل مختزل قوي.

Q16: What are the physical properties of sodium?

س: ماهي الخواص الفيزيائية لعنصر الصوديوم؟

1) Sodium is a soft metal and has a bright silvery luster when it is readily cut.
2) Its density is less than the density of water.
3) It melts down at (97.81C^0).
4) Molten sodium boils at (882.9°C).

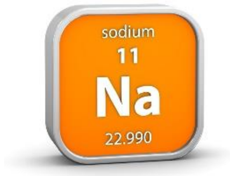
الجواب / 1. فلز لين 2. له بريق فضي اذا قطع حديثاً 3. كثافته اقل من كثافة الماء

4. ينصهر بدرجة (97.81C°) 5. يغلي منصهر الصوديوم بدرجة(882°9C.)

Ali AL-Turaihy
07802542880 - 07822759592

Chemical properties of sodium element

الخواص الكيميائية لعنصر الصوديوم



1. Combines directly with oxygen.
2. It directly combines with chlorine and borns when heated together:

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

1) It reacts vigorously with water forming sodium hydroxide and releasing hydrogen gas:

$$2Na^+ + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

2) It reacts vigorously with the dilute acids forming acid salt and releasing

$$2Na^+ + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2\uparrow$$

3) It reacts with many oxides and chlorides as in the following equations:

$$2Na^+ + MgO \longrightarrow Na_2O + Mg$$

$$3Na^+ + AlCl_3 \longrightarrow 3NaCl + Al$$

1. يتحد مباشرة مع الاوكسجين.
2. يتحد مع غاز الكلور مباشرةً ويشتعل إذا سخن معه:
3. يتفاعل بشدة مع الماء مكوناً هيدروكسيد الصوديوم ومحرراً غاز الهيدروجين.
4. يتفاعل بشدة مع الحوامض المخففة مكوناً ملح الحامض ومحرراً غاز الهيدروجين:
5. يتفاعل الصوديوم مع كثير من الاكاسيد والكلوريدات

Q17 / **What are the uses of the sodium element.**

س/ ماهي استعمالات عنصر الصوديوم؟

1 -Sodium is used as an active reducing agent in some of the organic interactions because of its high oxidation.

2 -It is used in the production of sodium cyanide, which is used in purifying gold and in many other industrial applications.

3 -It is used in mining to remove the oxygen of air which is combined with the metals or which is found in their molten.

1- يستخدم الصوديوم كعامل مختزل نشط في بعض التفاعلات العضوية بسبب الأكسدة العالية.

2- يستخدم في إنتاج السيانيد الصوديوم المستخدم في تنقية الذهب وفي العديد من التطبيقات الصناعية الأخرى.

3- يتم استخدامه في التعدين لإزالة أكسجين الهواء الذي يتم دمجه مع المعادن أو التي توجد في منصهر.



Q18 / **How to reveal sodium in its compounds.**

س/ كيف تكشف عن الصوديوم في مركباته.

Flame test (dry detection) is used for this purpose, Sodium gives the flame the yellow color.

الجواب / يستخدم اختبار اللهب (الكشف الجاف) لهذا الغرض ، الصوديوم يعطي شعلة لونها اصفر.

Sodium Compounds:

1-Sodium Chloride (Table salt) NaCl

بعض مركبات الصوديوم   كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) NaCl

Q19/ **Explain the extraction of existing table salt:**

Answer:



From the seawater, the seawater is pumped into large ponds and left exposed to sunlight, which evaporates the water and leaves the salt. This method is used in southern Iraq, and this method gives non-pure salts.

من مياه البحر، فتضخ مياه البحر الى احواض واسعة وتترك معرضة لأشعة الشمس التي تقوم بتبخير الماء ويتخلف الملح. تستخدم هذه الطريقة في جنوب العراق، وايضاً هذه الطريقة تعطي ملحاً غير نقياً.

Q20/ What are the uses of sodium chloride.

س / ماهي استعمالات كلوريد الصوديوم؟

1-It is used as an essential raw material in the preparation of many sodium compounds such as sodium carbonates (washing soda).

2-It is used in the preparation of sodium hydroxide which is used in the production of soap, paper and crude oil refinery.

3-Sodium chloride is used in leather tanning, production of ice for cooling and painting adhesives.

الجواب /

1. يستعمل في تحضير العديد من مركبات الصوديوم مثل كاربونات الصوديوم
2. يستعمل في تحضير هيدروكسيد الصوديوم.
3. يستعمل في دباغة الجلود وعملية صناعة الثلج للتبريد وفي تثبيت الاصباغ.

Q21/ What are the properties of sodium chloride.

س/ ماهي خواص كلوريد الصوديوم؟

Pure sodium chloride is a substance that does not absorb water vapor in the atmosphere (un Hydrolysis), but ordinary sodium chloride absorbs water vapor from the atmosphere (Hydrolysis)

الجواب: كلوريد الصوديوم النقي مادة لا تمتص بخار الماء الموجود في الجو (لا تتميء) اما كلوريد الصوديوم العادي فيمتص بخار الماء من الجو (يتميء)

Q22 / what is intended to Hydrolysis:

س/ ما لمقصود بالتميئ:

The material's ability to absorb water vapor from the atmosphere.

الجواب / وهو قابلية المواد على امتصاص بخار الماء من الجو.

Q23/ Use of table salt in food and food preservation.

علل / استخدام ملح الطعام في حفظ المواد والاغذية.

Because the concentrated solution of table salt kills bacteria that cause rotting food.

الجواب / لان المحلول المركز من ملح الطعام يقتل البكتريا التي تسبب التعفن للمأكولات الغذائية.

Q24/ Ordinary table salt is a dehydrated substance.

علل / ملح الطعام العادي مادة متميئة.

Ordinary table salt is a dehydrated substance because it contains impurities of calcium chloride or magnesium chloride or both.

الجواب / ملح الطعام العادي مادة متميئة بسبب احتوائه على شوائب من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسيوم او كلاهما وهما مادتان متميئتان.

2 -Sodium Hydroxide (NaOH):

Sodium hydroxide is a solid substance and it is hydrated when exposed to humid air. The hydrated layer of sodium hydroxide reacts with carbon dioxide in air to form a layer of sodium carbonates Na_2C0_3 which is insoluble in concentrated NaOH solution. A dry layer is formed on sodium hydroxide grains.

$$Co_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$



هيدروكسيد الصوديوم NaOH: مادة صلبة تتميء عند تعرضها للهواء الرطب. وبتفاعل الطبقة المتميئة منه مع غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الجو؛ تتكون طبقة من كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 لا تذوب في محلول NaOH المركز في المنطقة المتميئة. لذلك تتشكل قشرة جافة على سطح حبيبات هيدروكسيد الصوديوم.

Q25/ **What are the uses of sodium hydroxide.**

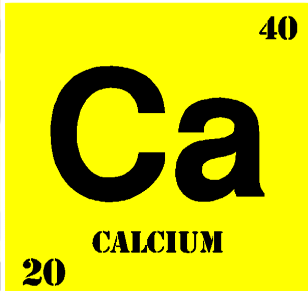
س/ اذكر استعمالات هيدروكسيد الصوديوم؟

1) It is used in many industrial fields such as soap and detergent industries, textile, and paper manufacturing.
2) It is used as an essential raw material in the preparation of many chemical compounds used in various industries.

الجواب /

1. يتم استخدامه في العديد من المجالات الصناعية مثل صناعات الصابون والمنظفات، والمنسوجات، وتصنيع الورق.
2. يستخدم كمادة خام أساسية في تحضير العديد من المركبات الكيميائية المستخدمة في مختلف الصناعات.

CALCIUM Ca



Q26: **Why calcium is not free in nature**

لماذا لا يوجد الكالسيوم حر في الطبيعة

A: because of its high activity.

بسبب شدة فعاليته

Q27: **Where is calcium?**

اين يوجد الكالسيوم

1) It occurs in combination of other elements from other elements in the forms of Carbonates such as alabaster and limestone, sulfates , calcium phosphates or silicates.
2) Calcium is obtained by the electrosynthesis of molten calcium chloride and fluoride.
3) It occurs in some kinds of food such as milk and fish.

1. يوجد الكالسيوم على شكل مركبات متحدا مع بعض العناصر لتكوين مركبات جديدة على شكل الكربونات مثل المرمر والحجر الجيري والكبريتات مثل الجص والفوسفات مثل فوسفات الكالسيوم أو السيليكات.
2. يتم الحصول على الكالسيوم عن طريق التركيب الكهربائي لكلوريد الكالسيوم المصهور والفلورايد.
3. يوجد في بعض أنواع الطعام مثل الحليب والأسماك.

Calcium Compounds:

1-Calcium Hydroxide, $Ca(OH)_2$:

Q28 / How to prepare calcium hydroxide

A: It is prepared by adding water to calcium oxide CaO (lime).This process is called "hydrating lime" which results in calcium hydroxide which is known sometimes as "hydrated lime".

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

When exposed to carbon dioxide CO_2, limewater becomes impure because of calcium carbonate as in:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$$

white deposit

❖ Pure calcium hydroxide solution is called "pure lime water"

بعض مركبات الكالسيوم



هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$

س/ كيف يتم تحضير هيدروكسيد الكالسيوم

الجواب / يتم تحضيره بإضافة الماء الى اوكسيد الكالسيوم CaO في عملية تعرف بإطفاء الجير الحي وعند تمرير غاز CO_2 عليه نلاحظ تعكر المحلول بسبب تكون كاربونات الكالسيوم وهذه طريقة للكشف عن هيدروكسيد الكالسيوم

2 -Calcium Sulfates: $CaSO_4$

Calcium Sulfates occur in the form of plaster $CaSO_4.2H_2O$ whereby two molecules of water (crystallization water) combine with solid calcium sulfates.

When heating gradually removes crystallization water, plaster turns into “Paris Plaster” $(CaSO_4)_2.H_2O$. The reaction may also go in the reverse direction with an increase in volume .

كبريتات الكالسـيوم $CaSO_4$: توجد بشـكل جبس $CaSO_4.2H_2O$ حيث يرتبط مع كبريتات الكالسيوم الصـلبة جزيئين من الماء يسمى ماء التبلور وعندما يفقد ماء التبلور بالتسـخين جزئياً يتحول الجبس الى جبس باريس $(CaSO_4)_2 .H_2O$ والتفاعل انعكاســي اي عندما تلتقط عجينة باريس الماء تتجمد وتتحول الى الجبس مع تمدد في الحجم.

Q29: What are the uses of Gypsum Paris?

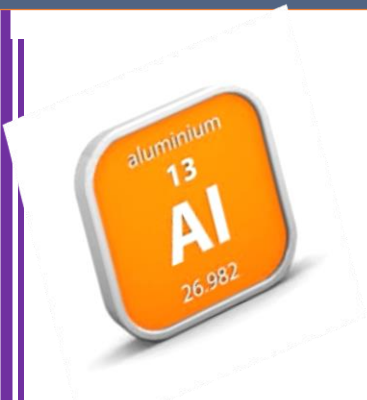
ماهي استعمالات جبس باريس

Paris plaster is used in building, statue making and casting.

الجواب /

يستخدم جبس باريس في البناء وصناعة التماثيل والتجبير (تجبير الكسور) .

Ali AL-Turaihy
07802542880 - 07822759592



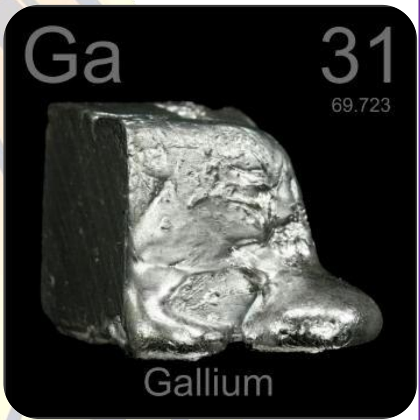
CHAPTER



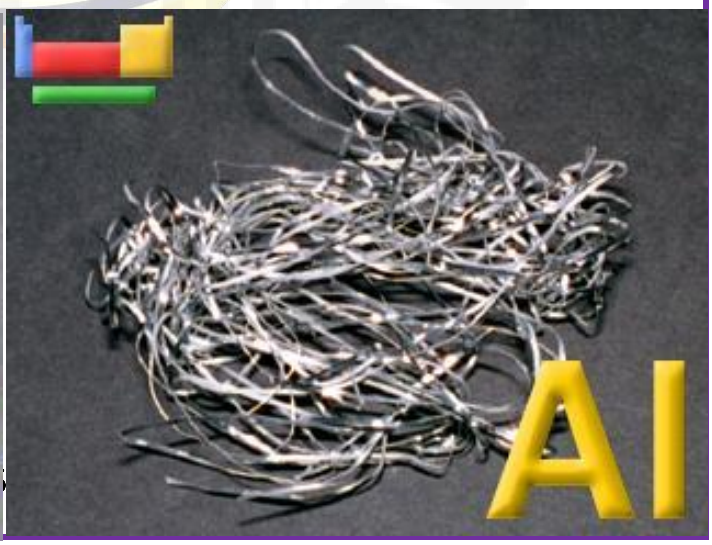
3



GROUP IIIA ELEMENTS







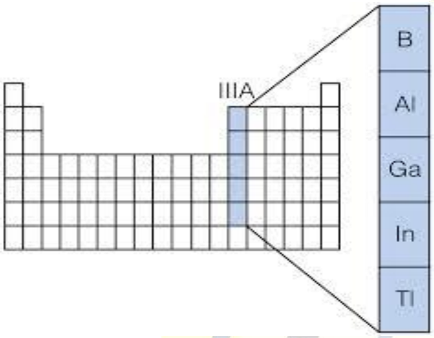
GROUP IIIA ELEMENTS

Q1: why the elements of group 3 putting in one group?

A: The reason is that the outer shell of the in group 3 atoms contains same number of electrons despite they are different in their atomic numbers.

Q2: What are the general characteristics of the IIIA?

س: ماهي الصفات العامة لعناصر الزمرة الثالثة 3 ؟



1. All elements of this group metals other than boron is metalloid.
2. Ionization energy has less ionization energy than the second group because the elements of the third group possess one electron at the last secondary level P while the second group contains two electrons at the last secondary level S

3- The last main energy level contains secondary levels containing electrons such as electronic order $ns^2\ np^1$

4- The number of oxidation (3^+).

5 - By increasing the atomic number, the basic characteristics increase, the oxides of boron acid, then oxides of aluminum are amphoteric, the oxides of the other elements of the group are alkaline.

الجواب/ من الصفات العامة للزمرة الثالثة.

1 - جميع عناصر هذه الزمرة فلزات عدا البورون فهو شبه فلز.

2 - طاقة التأين لها أقل من طاقة تأين الزمرة الثانية وذلك لان المجموعة الثالثة تحتوي على الكترون واحد في المستوى الثانوي الأخير P في حين المجموعة الثانية تحتوي على الكترونين في المستوى الثانوي الأخير S

3 - مستوى الطاقة الرئيسي الاخير لها يحتوي على مستويات ثانويه تحتوي على الكترونات كالترتيب الالكتروني $ns^2\ np^1$

4 - عدد التأكسد لها (3^+).

5 – بزيادة العدد الذري تزداد الصفات القاعدية فأكاسيد البورون حامضيه ثم اكاسيد الالمنيوم امفوتيرية اما اكاسيد باقي عناصر الزمرة قاعدية.

Q3: Explain the gradient in acid and base properties in the third group.

س: بين التدرج في الخواص الحامضية والقاعدية في الزمرة الثالثة؟

A: The oxides and hydroxides of the elements of this group are characterized with an increase in the alkaline characteristic and a decrease in the acidic characteristics as the atomic number increases. Thus, the aqueous solutions of boron oxides are acidic, whereas the aluminum oxides are amphoteric.

الجواب/ تتميز خواص اكاسيد وهيدروكسيدات عناصر الزمرة الثالثة انها تزداد الصفة القاعدية وتقل الصفة الحامضية كلما زاد العدد الذري لعناصر هذه الزمرة فالمحاليل المائية لأكاسيد البورون تكون حامضية والمحاليل المائية لأكاسيد الالمنيوم تكون امفوتيرية. اما المحاليل المائية لأكاسيد العناصر المتبقية من افراد هذه الزمرة فتكون قاعدية.

Q4: The ionization energy of the third group elements decreases as their atomic number increases.

علل / تقل طاقة التأين لعناصر الزمرة الثالثة كلما زاد عددها الذري.

Because the atomic volume of the elements will increase and thus facilitate the loss of electrons.

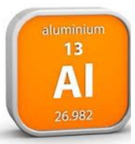
الجواب / لان الحجم الذري للعناصر سوف يزداد وبالتالي يسهل فقدان الالكترونات.

Exercise (1-3) : Compare between the ionization energy of an element in group IIIA and IIA.

تمرين (1-3) قارن بين طاقتي التأين لكل عنصر من الزمرة الثالثة مع العنصر المجاور له (الى يساره) من الزمرة الثانية.

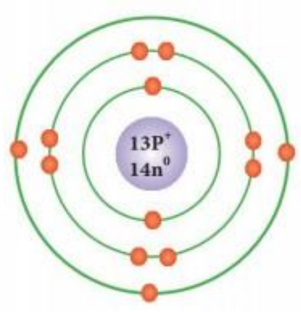
Ionization energy has less ionization energy than the second group because the elements of the third group possess one electron at the last secondary level P while the second group contains two electrons at the last secondary level S

الجواب / طاقة التأين لها أقل من طاقة تأين الزمرة الثانية وذلك لان المجموعة الثالثة تحتوي على الكترون واحد في المستوى الثانوي الأخير P في حين المجموعة الثانية تحتوي على الكترونين في المستوى الثانوي الأخير S



ALUMINUM:

Shell Symbol	Shell Number (n)	Number of Electrons
K	1	2
L	2	8
M	3	3



Chemical symbol: Al
Atomic number: 13
Mass number: 27

Q5: Where is the aluminum?

س: اين يوجد الالمنيوم؟

Aluminum is not free in nature because it is an effective metal. It is united. Aluminum accounts for about 8% of the earth's crust and mud. The most important of its compounds is $Al_2O_3.2H_2O$,

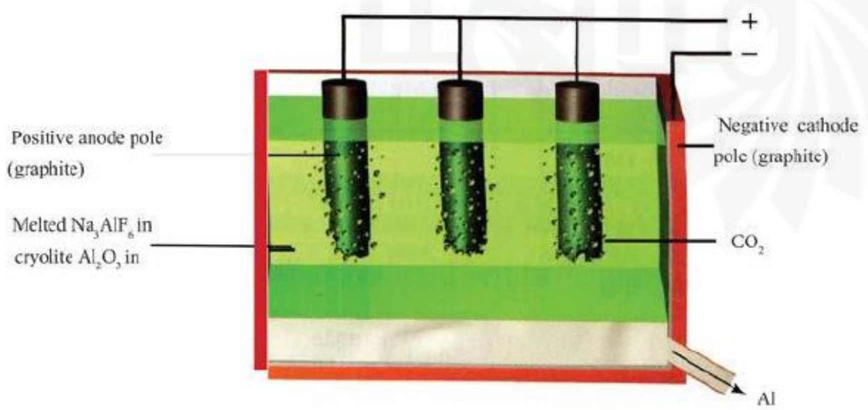
the main raw material used for the extraction of the metal. Cryolite Na_3AlF_6 is an important source used to extract the metal

الجواب / لا يوجد الالمنيوم حراً في الطبيعة لانه من الفلزات الفعالة فهو يوجد متحداً اذ يؤلف الالمنيوم نحو 8%من صخور القشرة الارضية والطين، ومن اهم مركباته البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$ الخام الرئيس للألمنيوم، ويستعمل لاستخراج الفلز، بينما يعتبر الكريولايت Na_3AlF_6 من المصادر المهمة المستعملة لاستخلاص الفلز.

Q6: How is aluminum extracted.

س: كيف يتم استخلاص الالمنيوم؟

The Hall process is the major industrial process for aluminum extraction in the present time. It involves electrolyzing pure alumina (Al_2O_3) in molten cryolite bath at a temperature of (1000°C) by using carbon electrodes. Alumina (Al_2O_3) does not occur naturally. It exists in the ore of Bauxite ($Al_2O_3.2H_20$) with other impurities of iron and others. The ore of Bauxite is chemically purified to exclude impurities to obtain pure aluminum oxide (Al_2O_3) (Alumina) which has a high melting point and being melted in molten cryolite. The molten cryolite decreases the melting point of Alumina. The molten, then, is poured in an electrolytic cell. As the current passes through, aluminum accumulates at the bottom of the cell. Then, the molten aluminum is pulled gradually.



الجواب/ تعد عملية Hall العملية الصناعية الرئيسية لاستخراج الألمنيوم في الوقت الحالي. وهو ينطوي على التحليل الكهربائي للألومينا النقية (Al_2O_3) في حمام الكريوليت المنصهر عند درجة حرارة (1000 درجة مئوية) باستخدام أقطاب الكربون. الألومينا (Al_2O_3) لا توجد بشكل طبيعي. يوجد في خام البوكسايت ($Al_2O_3.2H_20$)مع شوائب أخرى من الحديد وغيرها. يتم تنقية خام البوكسايت كيميائيًا لاستبعاد الشوائب للحصول على أوكسيد الألمنيوم النقي (Al_2O_3) (الألومينا) الذي يحتوي على نقطة انصهار عالية ويتم صهره في الكريوليت المنصهر. الكريوليت المنصهر يقلل من درجة انصهار الألومينا. ثم يصب المصهور في خلية كهربائيا. مع مرور التيار، يتراكم الألمنيوم في قاع الخلية. بعد ذلك، يتم سحب الألمنيوم المنصهر تدريجيا.

Q7: why use of Cryolite in the Electrolysis Cell to Extract Aluminum.

علل/ استخدام الكريولايت في خليه التحليل الكهربائي لاستخلاص الالمنيوم.

It works to reduce the degree of fusion of alumina.

الجواب / لانه يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا.

Q8: What are the physical properties of the aluminum?

س: ماهي الخواص الفيزيائية لعنصر الالمنيوم؟

1. Aluminum is a fine silvery metal
2. low density
3. it is a good conductor for heat and electricity

1. الالمنيوم فلز ذو مظهر فضي.

2. جيد التوصيل للحرارة والكهرباية. 3. قليل الكثافة

Q9: What is meant by the following expressions?

A. Thermite process b. Amphoteric Behavior

س: مالمقصود بالتعابير التالية : - أ. الثرميت ب. السلوك الامفوتيري

1. **Thermite process:** A severe reaction accompanied by the emission of a large amount of heat and a bright flame occurs when burning a mixture of aluminum powder and iron oxide III. The result of this reaction is fused iron and is used in the welding of large iron and rail.

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe + energy$$

2. **Amphoteric Behavior**: It is the behavior of some elements or compounds where they can interact with acids and bases, for example, the element of aluminum reacts with acids and bases, releasing hydrogen gas in both cases.

A. **Aluminum reaction with hydrochloric acid**

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

B. Aluminum reaction with sodium hydroxide releasing hydrogen gas

أ) الثرميت: تفاعل شديد مصحوب بانبعاث كمية كبيرة من الحرارة وبلهب ساطع يحدث عند حرق مزيج من مسحوق الالمنيوم واوكسيد الحديد الثلاثي III وينتج نتيجة لهذا التفاعل منصهر الحديد ويستعمل في لحيم الاجهزة الحديدية الكبيرة ولحيم قضبان السكك الحديدية.

ب) السلوك الامفوتيري: وهو سلوك تسلكه بعض العناصر او المركبات حيث باستطاعتها التفاعل مع الحوامض والقواعد فمثلاً عنصر الالمنيوم يتفاعل مع الحوامض والقواعد محرراً غاز الهيدروجين في الحالتين.

1. تفاعل الالمنيوم مع حامض الهيدروكلوريك
2. تفاعل الالمنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم.

Q10: **why Aluminum is a reduced factor.**

علل/ الالمنيوم عامل مختزل.

Because it can liquefy oxygen from element oxides and have aluminum oxide as in the reaction of the thermite.

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe + energy$$

الجواب / لانه يستطيع سلب الاوكسجين من اكاسيد العناصر ويكون اوكسيد الالمنيوم كما في تفاعل الثرميت.

Q11: **why Aluminum foil protects itself.**

علل / الالمنيوم فلز يقي نفسه.

The element of aluminum has a very high mass ratio and when exposed to air, the atmosphere consists of a thin layer of very heavy aluminum oxide that is firmly attached to the surface, preventing the air from reaching the metal.

الجواب / عنصر الالمنيوم نسبة الكتلة فيه تكون عالية جداً وعند تعرضه للهواء الجو

يتكون عليه طبقة رقيقة من اوكسيد الالمنيوم صلدة جداً تلتصق بشدة على السطح مانعة

الهواء من الوصول الى الفلز فيتوقف التأكسد

Q12: **why use of aluminum in the extraction of some metals from their ores in the form of oxides.**

علل / استخدام الالمنيوم في استخلاص بعض الفلزات من خاماتها الموجودة على هيئة أكاسيد.

Because the aluminum will behavior of a reduced agent takes away oxygen from metal oxides and metals remain free.

الجواب / لان الالمنيوم سوف يسلك سلوك عامل مختزل يسلب الاوكسجين من الاكاسيد

الفلزية وتبقى الفلزات بشكل حر.

Q13: **why aluminum reaction is not continued with diluted nitric acid or concentrate.**

علل / عدم استمرار تفاعل الالمنيوم مع حامض النتريك المخفف أو المركز.

Because of the formation of a layer of aluminum oxide Al_2O_3 this layer isolates the acid from the aluminum and stops the interaction.

الجواب / بسبب تكون طبقة من اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 تقوم هذه الطبقة بعزل الحامض عن الالمنيوم فيتوقف التفاعل.

Q14: **why use of aluminum cans for the transfer of (nitric acid)**

علل/ استخدام اوان من الالمنيوم لنقل (حامض النتريك)

Because of the formation of a layer of aluminum oxide Al_2O_3 this layer isolates the acid from the aluminum and stops the interaction.

الجواب/ بسبب تكون طبقة من اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 تقوم هذه الطبقة بعزل

الحامض عن الالمنيوم فيتوقف التفاعل.

Q15: **why use of aluminum alloys in the manufacture of special bottles to keep fluids at a very low temperature, such as oxygen and nitrogen.**

علل / استخدام سبائك الالمنيوم في صناعة القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة

حرارة منخفضة جداً مثل الاوكسجين والنتروجين.

Because the strength of the aluminum increases as the temperature drops below zero.

الجواب / لان قوة الالمنيوم تزداد كلما انخفضت درجة الحرارة عن الصفر

السيليزي.

Q16: **define the following:**

a. Aluminum Bronze Alloy b. Duralumin Alloy c. Alum

س: مالمقصود بالتعابير التالية: أ. برونز الالمنيوم ب. سبيكة الديور الومين ج. شب البوتاس

a. Aluminum Bronze Alloy: This alloy consists of a small percentage of aluminum and a high ratio of copper and other metals sometimes. It is characterized by resistance to erosion, its color changes according to the colors of its component parts, ranging from copper color to gold color and silver color, therefore it is used to make decoration materials.

b. Duralumin Alloy: This alloy consists of a high percentage of aluminum and a small amount ratio of copper and magnesium. It might contain manganese as well. This alloy is light and hard so it is used for building aircraft parts.

c. Alum: When two equal amounts of aqueous aluminum sulfate and potassium sulfate are mixed and allow the mixture so that water evaporates, the result would be salt crystals containing aluminum sulfate and potassium sulfate along with crystallized water molecules in a fixed mass ratio. The general formula for Alum is $KA1(S0_4)_2.12H_20$. It is also called Potas

أ. سبيكة الديور امين :هي سبيكة تتكون بنسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من كل من النحاس والمغنيسيوم وقد تحتوي على المنغنيز ايضاً ومن مميزاتها:(1)خفيفة (2) صلبة : وتستعمل في صناعة بعض اجزاء الطائرات.

ب. برونز الالمنيوم: هي سبيكة تتكون من نسبة قليلة من الالمنيوم ونسبة عالية من النحاس وفي بعض الاحيان من فلزات اخرى . ومن مميزاتها: 1. تقاوم التآكل 2. يتغير لونها بتغير نسب مكوناتها: تستعمل في صناعة ادوات الزينة.

ج. شب البوتاس: وهو املاح مزدوجة متكونة من ملح كبريتات الالمنيوم وملح كبريتات البوتاسيوم وجزيئات ماء التبلور بنسب وزنية ثابتة $KAl(SO_4)_2.12H_2O$.

- As for the elements mixed with aluminum in making alloys, they are ;**lead, copper, zinc and magnesium.**

Q17: What is the use of each of the following:

A. Aluminum. B. Thromite reaction C. Aluminum alloys. D- alum

س: **ماهو استعمال لكل مما يأتي:**

أ. الالمنيوم. ب. تفاعل الثرميت ج . اوكسيد الالمنيوم. د . سبائك الالمنيوم.

هـ - الشب

A. Aluminum.

1 .Aluminum can be used in electrical wires whereby its connectivity is twice as much of that of copper, considering the mass of both elements, therefore, the diameter of Aluminum wires is larger than that of copper.

2 .Thin layers of aluminum are used to foods, medications and other household appliances as well as various shapes and sizes of cans.

3 .Thin aluminum alloys are used to make kitchen utensils, plates ,chairs and many other products in Iraq, aluminum alloy locally known as “Fafon “

4 .Aluminum use in manufacturing of mirrors for giant telescopes and many other industries.

5 .Large amounts of aluminum are used in building structures for aircrafts and light trains as well as structures of giant buildings and auto parts.

6 .Aluminum use to make cans and containers to preserve liquids at a very low temperature such as oxygen ,argon and nitrogen ..etc , this is because of the fact that the lower the temperature the harder aluminum gets

أ. الالمنيوم :

1. يمكن استخدام الألومنيوم في الأسلاك الكهربائية حيث يكون توصيله ضعف كمية النحاس، مع الأخذ في الاعتبار كتلة كلا العنصرين، وبالتالي فإن قطر أسلاك الألمنيوم أكبر من أسلاك النحاس.

2. تستخدم طبقات رقيقة من الألومنيوم في الأطعمة والأدوية والأجهزة المنزلية الأخرى بالإضافة إلى أشكال وأحجام مختلفة من العلب.

3. تستخدم سبائك الألومنيوم الرقيقة لصنع أواني المطبخ والأطباق والكراسي والعديد من المنتجات الأخرى في العراق، وهي سبائك الألومنيوم المعروفة محليا باسم "فافون"

4. استخدام الألومنيوم في تصنيع المرايا للتلسكوبات العملاقة والعديد من الصناعات الأخرى.

5. تستخدم كميات كبيرة من الألمنيوم في بناء الهياكل للطائرات والقطارات الخفيفة، فضلا عن هياكل المباني العملاقة وقطع غيار السيارات.

6. استخدام الألمنيوم لصناعة العلب والحاويات للحفاظ على السوائل عند درجة حرارة منخفضة جداً مثل الأوكسجين والأركون والنيتروجين.

B. Thromite reaction: Aluminum is a reducing agent: This reaction is used in welding steel machines and railways bars.

ب. تفاعل الثرميت : لحيم قضبان السكك الحديدية ولحيم المكائن الحديدية الكبيرة.

C. Aluminum Alloys:

Aluminum Bronze Alloy	Duralumin Alloy
It is used to make decoration materials. صناعة ادوات الزينة.	It is used for building aircraft parts. صناعة بعض اجزاء الطائرات.

D. Alum

1. Normal Alum has many uses as a sterile minor cuts, whereby it helps blood to clot easily because it dissolves in water and $Al(OH)_3$ deposits on the wound and stops blood so it clot.
2. It is used to make dye permanent on textiles
3. It is used in purifying drinking water

هـ . الشب:

1. تعقيم بعض الجروح الخفيفة.
2. تثبيت الإصباغ على الأقمشة
3. تصفية مياه الشرب

Q18: why use of aluminum bronze in the manufacture of decoration materials.

علل/ استخدام برونز الالمنيوم في صناعة الادوات المنزلية.

Because Aluminum Bronze Alloy resist corrosion and change color by changing the proportions of their components, ranging from the color of copper to the color of silver and gold color.

الجواب / لان سبائك برونز الالمنيوم تقاوم التآكل وتغير لونها بتغير نسب مكوناتها حيث يتدرج من لون النحاس الى لون الفضة ولون الذهب.

Q19: why the use of Duralumin Alloy in building aircraft parts.

علل / استخدام سبيكة الديورالومين في بناء اجزاء الطائرات.

Duralumin Alloy is used in the manufacture of some parts of the plane because it is characterized by its thickness and hardness.

الجواب / تستخدم سبيكة الديور الومين في صناعة بعض اجزاء الطائرة لأنها تمتاز بخفتها وكذلك صلابتها.

Q20: why use normal alum in sterilization of some light wounds.

علل / استخدام الشب الاعتيادي في تعقيم بعض الجروح الخفيفة.

Because it helps to easily clot blood because of its solubility in water, aluminum hydroxide $Al(OH)_3$ is deposited on the wounds where the septicemia stops.

الجواب / لانه يساعد على تخثر الدم بسهولة بسبب ذوبانه في الماء فيترسب هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$ على الجروح حيث يوقف سيلان الدم فيتخثر.

Q21: why not to use Aluminum in the manufacture of electrical wires instead of copper Note that the delivery of aluminum for electricity is twice the delivery of copper.

علل/ عدم استخدام الالمنيوم في صناعة الاسلاك الكهربائية بدلاً من النحاس علماً بان توصيل الالمنيوم للكهربائية يساوي ضعف توصيل النحاس.

Because aluminum is more or less than 39% of copper for the same thermal range, aluminum is not made of electricity wires except within a limited range.

الجواب / لان الالمنيوم أكثر تمدداً او تقلصاً بنسبة 39% من النحاس لنفس المدى الحراري فلا تصنع من الالمنيوم اسلاك الكهرباء الا ضمن نطاق محدود.

Q22: How to Test of Aluminum Ions:

س: كيف تكشف عن ايون الالمنيوم في مركباته.

Aluminum ion is identified in its compounds by basic solution such as sodium hydroxide or potassium hydroxide whereby they react with aluminum ion Al^{3+} to form a white gelatin deposit which is aluminum hydroxide $Al(OH)_3$ as in the following formula:

$$Al^{3+} + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3Na^+$$

white gelatin deposit

$$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$$

الجواب / يكشف عن ايون الالمنيوم في مركباته بوساطة محلول قاعدي مثل هيدروكسيد الصوديوم فعند الاضافة يتكون راسب ابيض جيلاتيني من هيدروكسيد

الالمنيوم يذوب هذا الراسب عند اضافة زيادة من هيدروكسيد الصوديوم بسبب

تكون الومينات الصوديوم.

Q26: Complete the following reactions and then expressed with balanced chemical equations.

س: أكمل التفاعلات الاتية ثم عبر عنها بمعادلات كيميائية موزونة.

1. Aluminum chloride + Sodium hydroxide

$$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$$

2. Aluminum sulphate + Sodium hydroxide

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

3. Heavy heating of aluminum hydroxide

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\triangle} Al_2O_3 + 3H_2O$$

4. Aluminum + hydrochloric acid

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

Ali AL-Turaihy
07802542880 - 07822759592



CHAPTER 04



Solutions and Expressions For Concentration







CHAPTER 04

Solutions and Expressions for Concentration

Solution: It is a homogeneous mixtures composed of two or more pure substance having no chemical reaction between them, the substance with majority in the solution is called the (solvent) and the material with less existence in the solution is called the (solute). This relation can be represented by the following equation.

Solute + Solvent ⟶ Solution

المحلول : خليط متجانس مكون من مادتين او اكثر لا يحدث بينها تفاعل كيميائي، تسمى المادة الموجودة بوفرة في المحلول مذيب وتسمى المادة الموجودة بقلة في المحلول بالمذاب.

Q1: What are the solutions?

س: ماهي انواع المحاليل؟

1. Solid in liquid (such as dissolving NaCl salt in water to get a salt solution)
2. liquid in liquid (such as dissolving alcohol in water)
3. Gas in liquid (such as dissolving HCl gas in water)

There are other types of solutions

4. Gas in gas (such as air)
5. Solid in solid (such as various alloys, and the most important of coins)

1. صلب في سائل (مثل اذابة ملح الطعام NaCl في الماء لنحصل على محلول ملح الطعام)
2. سائل في سائل (مثل اذابة الكحول في الماء)
3. غاز في سائل (مثل اذابة غاز كلوريد الهيدروجين HCl في الماء)

هنالك انواع اخرى من المحاليل

4. غاز في غاز (مثل الهواء الجوي)
5. صلب في صلب (مثل السبائك المختلفة واهمها قطع النقود المعدنية)

The nature of solutions: Names of solutions vary according to the amount of the solvent and the solute and also the nature of the dissolving process.. Divided into:

1. **A saturated solution** is the solution which contains a greater amount of the solute and the solvent can dissolve no more of solute at the given temperature and pressure.
2. **Super saturated solution:** It is the solution When the amount of the solute is greater in any solution that the solvent is not able to dissolve it under normal conditions, this solution is not stable it-de posits the extra amount of the solute, turning it into a saturated solution.
3. **An unsaturated solution**: it is a solution that contains less solubility required for saturation at a given temperature and pressure.

طبيعة المحاليل: تختلف المحاليل في تسميتها وذلك حسب كمية المذاب والمذيب او طبيعة عملية الذوبان. وتقسم الى :

1. المحلول المشبع (Saturated Solution) : هو المحلول الذي يحتوي على أكبر قدر ممكن من المذاب وان المذيب لا يستطيع ان يذيب اي زيادة اخرى من المذاب عند درجة حرارة محددة وضغط معين.
2. المحلول بفوق المشبع (Supersaturated Solution): وهو المحلول الذي تفوق كمية المذاب في محلول ما قد يمكن للمذيب من اذابته في الظروف الاعتيادية وهذا النوع من المحاليل غير ثابت حيث أنها تلفظ الكمية الزائدة من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع.
3. المحلول الغير مشبع(Unsaturated Solution): وهو المحلول اذا احتوى على كمية من المذاب اقل من الكمية اللازمة للتشبع عند درجة الحرارة والضغط معين.

Q2: Define electrolytic solution?

س: عرف المحلول الالكتروليتي؟

It is the solution in which soluble particles ionize the solution.

الجواب: وهو المحلول الذي فيه تتأين جزيئات المذاب في المحلول.

Strong electrolyte: is the solution that dissolved molecules completely in solution such as hydrochloric acid

$$HCl \longrightarrow H^{+} + Cl^{-}$$

الالكتروليت القوي: هو المحلول الذي تتأين جزيئات المذاب بشكل تام في المحلول مثل حامض الهيدروكلوريك

The weak electrolyte: its molecules are partially, moderately or slightly ionized like hydrofluoric acid

$$HF \rightleftharpoons H^{+} + F^{-}$$

الالكتروليت الضعيف: هو المحلول الذي تتأين فيه جزيئات المذاب بشكل غير تام مثل حامض الهيدروفلوريك

There are compounds that do not ionize their molecules in the solution and are called non-electrolyte solutions such as sugar and alcohol.

هنالك مركبات لا تتأين جزيئاتها في المحلول وتدعى بالمحاليل الغير الكتروليتية مثل السكر والكحول الاثيلي.

Q3: How do you make the following conversions?

A. Convert unsaturated solution into saturated solution.

B. Converting concentrated solution into diluted solution.

Answer

A - By adding another amount of solute until the melting process stops when a deposit is observed. and we get rid of the precipitator in the nomination process.

B - By adding another amount of solvent. The more solvent is added, the more concentrated the solution becomes.

س: كيف يمكنك اجراء التحويلات الاتية:

A. تحويل محلول غير مشبع الى محلول مشبع.

B. تحويل محلول مركز الى محلول مخفف.

أ - وذلك بإضافة كمية اخرى من المذاب حتى تتوقف عملية الذوبان عند ملاحظة تكون راسب. ونتخلص من الراسب بعملية الترشيح.

ب - وذلك بإضافة كمية اخرى من المذيب. كلما زدنا من اضافة المذيب يخف تركيز المحلول أكثر فاكثر.

Q4: Define solubility?

س: عرف قابلية الذوبان؟

The maximum amount of a solute which can be dissolved in a given amount of a specific solvent to result in a saturated solution at a given temperature .

الجواب / تعرف بانها أكبر كمية من المادة المذابة يمكن ان تذوب في حجم ثابت من مذيب معين للحصول على محلول مشبع عند درجة حرارة معلومة (محددة).

Q5: What are the factors affecting solubility?

س: ماهي العوامل المؤثرة في قابلية الذوبان؟

Factors affecting solubility are solubility, solvent, temperature and pressure.

الجواب / العوامل المؤثرة في قابلية الذوبان هي طبيعة المذاب والمذيب ودرجة الحرارة والضغط.

Q6: why dissolve the salt in the water when stirring more.

يذوب ملح الطعام في الماء عند تحريكه بصورة أكبر.

Because the process of shaking lead to contact with the surface of the crystals with water more.

الجواب / وذلك لان عملية الرج تؤدي الى ملامسة سطح البلورات بالماء بصورة أكبر.

Q7: why Sugar powder dissolves faster than its granules.

يذوب مسحوق السكر أسرع من حبيباته.

Because the surface of the powder exposed to contact with water molecules is larger than the surface of sugar grains

الجواب / لان سطح المسحوق المعرض لملامسة جزيئات الماء يكون أكبر من السطح لحبيبات السكر

Q8: why dissolve materials in hot solutions faster than cold.

تذوب المواد في المحاليل الساخنة أسرع من الباردة.

Because the energy of the movement of liquid molecules increases at high temperatures, which increases the probability of collisions of liquid particles with the surface of the sugar crystals, and helps in the speed of melting.

الجواب / لان طاقة حركة جزيئات السائل تزداد عند درجات الحرارة المرتفعة مما تزيد من احتمالات قوة تصادم جزيئات السائل بسطح بلورات السكر فيساعد على سرعة ذوبانه.

Q9: why CO_2 gas bubbles rise in the gas drink after opening the lid

تتصاعد فقاعات غاز CO_2 في المشروب الغازي بعد فتح الغطاء.

When the lid is opened, the CO_2 pressure decreases and its solubility is reduced so the gas bubbles rise upward.

الجواب / عند فتح الغطاء يقل ضغط CO2 وتقل قابلية ذوبانه لذلك تتصاعد فقاعات الغاز الى الاعلى.

Q10: Define diluted solution and concentrated solution.

س: عرف المحلول المخفف والمحلول المركز؟

Dilute solution: A solution that contains a relatively small amount of solute.
Concentrated Solution: A solution that contains a large amount of solute.

الجواب /

المحلول المخفف: هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة نسبياً من المذاب.

المحلول المركز: هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.

Q11: Define Concentration by Mass percentage:

Concentration by Mass percentage: It is the number of grams of the solute, which are dissolved in 100 grams of the solution. The percentage of mass ratio of the solute and the solvent is calculated as follows:

Percentage Concentration of solute $= \frac{mass\ of\ solute(m1)}{mass\ of\ solution(mT)} \times 100\%$

Solute $\% = \frac{m_{solute}}{m_{solution}} \times 100\%$

Percentage Concentration of solvent $= \frac{mass\ of\ solvent(m2)}{mass\ of\ solution(mT)} \times 100\%$

$Solvent\ \% = \frac{m_{solvent}}{m_{solution}} \times 100\%$

$m_T = m_1 + m_2$

Mass ratio of the solvent = Solvent mass (m_2) / solution mass (m_T) X100%

Mass ratio of any component of the solution **= component mass /solution mass x 100%**

Example4-1: **What is the mass ratio of the solute and the solvent of a solution made of 15.3g of salt dissolved in 155g of water.**

Solution:

Mass of solute: $15.3g = m_1$ Mass of solvent: $155g = m_2$

Mass of solution $= m_T = m_1 + m_2 = 15.3 + 155 = 170.3g$

Mass percentage of the solute $= m_1/m_T \times 100\%$

$= 15.3/170.3 \times 100\% = 8.98\ \%$

Mass percentage of the solvent $= m_2/m_T \times 100\ \%$

$= 155/170.3 \times 100\% = 91.02\%$

Example4-2: **A sample of vinegar contains 4% of acetic acid by mass. How much Vinegar is required to obtain 20g of acetic acids solution?**

Solution:

Percentage mass of solute $= \frac{mass\ of\ solute}{mass\ of\ solution} \times 100\%$

$4\% = \frac{20g}{mT} \times 100\%$ → $m_T = \frac{2000g}{4} = 500g$

$m_T = 500g$ vinegar necessary

Exercise (4-1): **A solution is formed by dissolving 48.2g of sugar in 498 g of water. What is the mass ratios of sugar and water in the solution?**

Solution:

$m_T = m_1 + m_2$

$m_T = 48.2g + 498g = 546.2g$

Percentage Concentration of solute $= \frac{mass\ of\ solute(m1)}{mass\ of\ solution(mT)} \times 100\%$

Solute % $= \frac{m_1}{m_T} \times 100\%$

Solute %= $\frac{48.2g}{546.2g}$ x 100%

The mass ratios of sugar = 8.82 %

Percentage Concentration of solvent = $\frac{mass\ of\ solvent(m2)}{mass\ of\ solution(mT)}$ **x 100%**

$$Solvent\ \% = \frac{m_2}{m_T} \times 100\%$$

$Solvent\ \%= \frac{498g}{546.2g}$ x 100%

The mass ratios of water = 91.17%

Exercise (4-2): 20g of hydrochloric acid is diluted by 80g of water. What is the mass ratios of acid and water in the solution?

Solution:

$$m_T = m_1 + m_2$$

$$m_T = 20g + 80g = 100g$$

Percentage Concentration of solute = $\frac{mass\ of\ solute(m1)}{mass\ of\ solution(mT)}$ **x 100%**

$$Solute\ \% = \frac{m_1}{m_T} \times 100\%$$

Solute %= $\frac{20g}{100g}$ x 100%

the mass ratios of Acid = 20 %

Percentage Concentration of solvent = $\frac{mass\ of\ solvent(m2)}{mass\ of\ solution(mT)}$ **x 100%**

$$Solvent\ \% = \frac{m_2}{m_T} \times 100\%$$

$Solvent\ \%= \frac{80g}{100g}$ x 100%

The mass ratios of water **= 80 %**

Concentration in volume percentage :It is ratio of volume of each component of the solution compared to the total volume of the solution multiplied by 100.

Percentage of volume for solute $= \frac{\text{volume of solute}(V1)}{\text{volume of solution}(VT)} \times 100\%$

$$Solute\,\% = \frac{V_1}{V_T} \times 100\%$$

VT = V1 + V2

Percentage of volume for Solvent $= \frac{\text{volume of Solvent}(V2)}{\text{volume of solution}(VT)} \times 100\%$

$$Solvent\,\% = \frac{V2}{V_T} \times 100\%$$

Percentage of volume for any component $= \frac{\text{volume of component}}{\text{volume of solution}} \times 100\%$

Note :

1L = 1000 ml

1L = 1000 cm^3

1 ml = cm^3

Example4-3: Calculate the percentage of volume for both acetic acid and water in a solution formed by mixing 20 mL of acetic acid and 30 mL of water.

Solution:

Volume of the solute V_1 = 20 mL

Volume of the solvent V_2 =30 mL

Volume of the solution (V_1+V_2)=20 + 30 = 50 mL

Percentage of volume of the solute =V1/ VT x 100 %

= 20 mL / 50 mL x 100 % = 40 %

Percentage of volume of the solvent = V_2/V_T x 100 %

=30 mL /50 mL x 100 % = 60 %

Example4-4: What is the volume of ethyl solution expressed in ml that is required to be added into water so that the total volume of the solution would be 50 mL, and its percentage of volume would be 80 %

Solution:

Percentage of volume for any component =$\frac{\text{volume of component}}{\text{volume of solution}}$ x 100%

80% = $\frac{V1}{50mL}$ x 100%

V1 = $\frac{4000}{100}$ = 40 mL of ethyl alcohol is required

Exercise (4-3): if 80 mL of pure water is added to 20 mL of sulfuric acid, what will be percentage of volume for both sulfuric acid and water?

Solution:

Volume of the solute V_1 = 20 mL

Volume of the solvent V_2 =80 mL

Volume of the solution (V_1+V_2)=20 + 80 = 100 mL

percentage of volume of the solute =V_1/ V_T x 100 %

= 20 mL / 100 mL x 100 % = 20 %

percentage of volume of the solvent = V_2/V_T x 100 %

=80 mL /100 mL x 100 % = 80 %

Expressing Concentration by Mass /Volume:

Sometimes, concentration is expressed by mass unit of the solute (gram) in a given volume of the solution (liter), the unit for this kind of concentration is (gram/liter) (g/L).

$\text{Concentration}_{(g/L)} = \text{mass of the solute } (m)_{(g)} / \text{ volume of the solution}(V)_{(L)}$

It is worth noting this expression of concentration itself is the definition of density which is the unit for volume mass. If density is symbolized by

the Latin character (p) , Mass (m) and Volume (v), therefore, density is expressed by the following relation:

$\text{Density}_{\ (g/Liter)} = \text{mass}_{\ (g)} / \text{volume}_{(L)}$

$$P_{(g/L)} = \frac{m(g)}{V(L)}$$

Example (4-5): 5 grams of copper sulfate are dissolved in 0.5 L of distilled water .Calculate the concentration of solute in the solution, with g/L unit.

Solution:

$$\text{Concentration (g /L)} = \frac{m(g)}{V(L)} = \frac{5(g)}{0.5(L)} = 10\text{g/L}$$

Example (4-6) : Calculate the mass percentage of methyl solution containing 27.5g of methyl alcohol and 175 mL of water and assume that water density is l.00g /mL.

Solution:

$$P_{(g/L)} = \frac{m(g)}{V(L)}$$

m(g) = p(g/mL) x V(ml)

m(g) = 1(g/mL) x 175(ml) = 175 g

Mass of methyl alcohol: m_1 = 27.5g

Mass of water: m_2 = 175 g

Mass of solution: **$m_T = m_1 + m_2$ = 27.5g + 175g = 202.5g**

Mass percentage of methyl alcohol = $\frac{m1}{mT}\ x\ 100\%$

Mass percentage of methyl alcohol = $\frac{27.5g}{202.5g}\ x\ 100\% = 13.6\%$

Exercise (4-4): what should be mass of sodium hydroxide dissolved in 1L of pure water in order to obtain a solution with 0.5g/L concentration?

Solution:

Concentration (g /L) = $\frac{m(g)}{V(L)}$

0.5g/L = $\frac{m(g)}{1(L)}$ → m = **0.5g**

Exercise (4-5): KCl is 5.80% by mass in a solution. Calculate mass of KCl in 0.337L of the solution. (Suppose that density of the solution is 1.05g/ml)

V_T = 0.337L x 1000ml/L = 337ml

$P_{(g/L)} = \frac{m(g)}{V(L)}$

m(g) = p(g/ml) x V(ml)

m(g) = **1.05** (g/ml) x **337** (ml) = 353.85 g

Mass percentage of **KCl** = $\frac{m1}{mT}\ x\ 100\%$

5.80% = $\frac{m\ KCl}{353.85\ g}\ x\ 100\%$

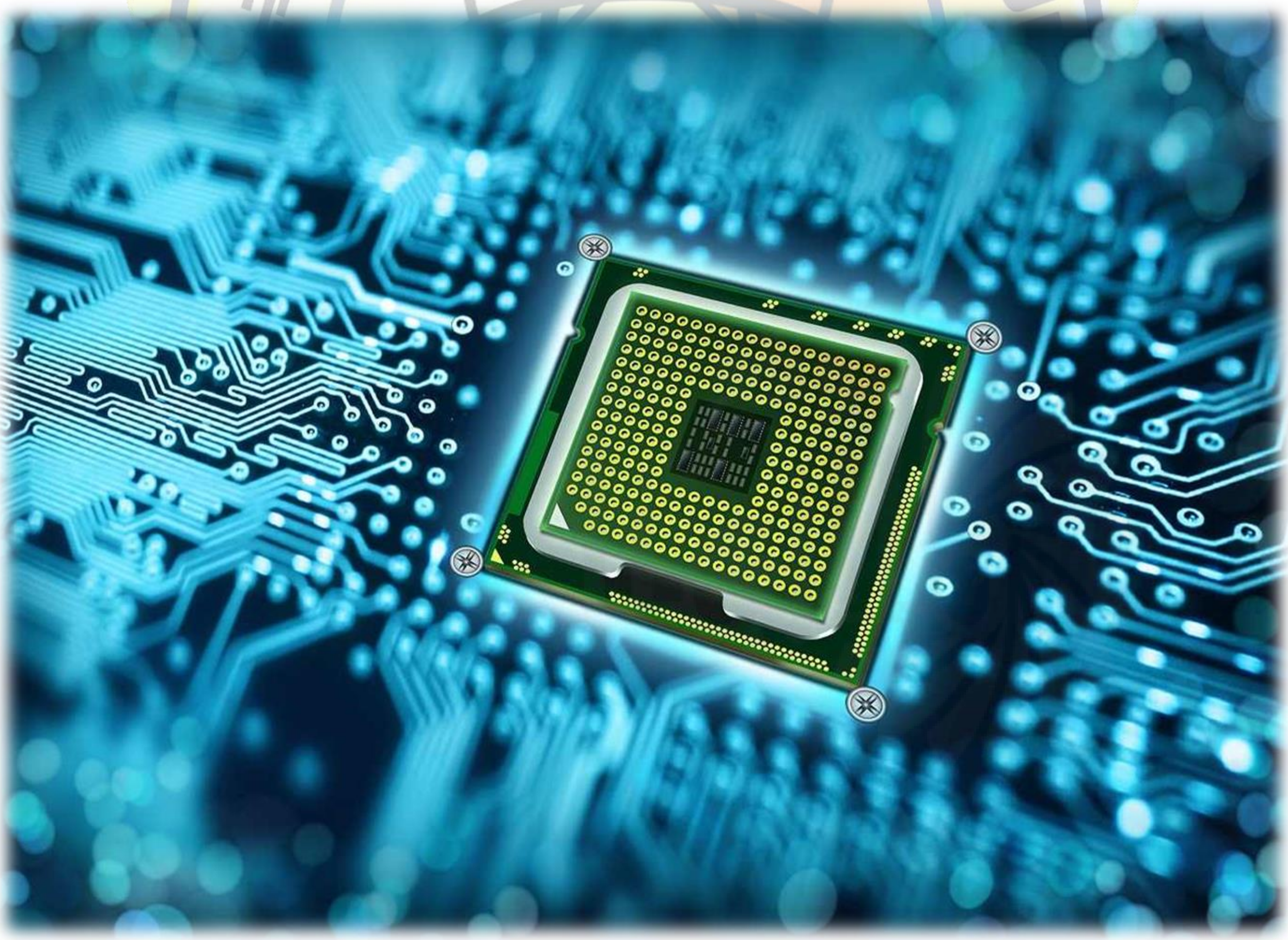
m_1 = 20.52 g = **mass of KCl**





Chapter - 5

Group IVA Elements



Q1: what is the General Characteristics of Group 4

1. The members of this group show a clear tendency to transfer from the nonferrous to metal characteristics as we go higher to lower in the group, i.e. as the atomic number increases. Carbon is nonmetals, silicon and germanium are metalloid and tin and lead are pure metals.
2. Tin and lead have the physical characteristics of metals such as high density and thermal and electro conductivity together with bright color and high malleable and ductile prone.
3. The melting and boiling points of group 4elements also decrease as we go from the top to bottom.
4. The elements of this group are also known to have four valence electrons in their outer shells. They need to gain, lose or combine four electrons to reach the stable electron configuration. Due to the difficulty of gaining or losing four electrons, the elements of this group tend to combine four electrons via making covalent bonds to reach the tetra-oxidation case (+4). silicon and carbon compounds are actually covalent compounds of tetra- oxidation.
5. Germanium, tin and lead, on the other hand, combine to make ionic and covalent compounds. In the ionic compounds, only two electrons are lost to make Ge^{2+} ,Sn^{2+} and Pb^{2+}
6. The elements of this group whether metalloid or nonmetals, have low level of activity.
7. They react with the nonmetals such as oxygen but they need heat to do so.

س: ما هي الخصائص العامة لمجموعة 4

1. يظهر أعضاء هذه المجموعة ميلاً واضحاً للانتقال من الخصائص غير الفلزية إلى الفلزات حيث نذهب إلى الأعلى في المجموعة، أي بزيادة العدد الذري. الكربون هو غير فلز ، والسيليكون والجرمانيوم هي اشباه الفلزات والقصدير والرصاص فلزات.

2. القصدير والرصاص لها الخصائص الفيزيائية للفلزات مثل الكثافة العالية والتوصيل الحراري والكهربائي مع اللون الزاهي والمرن القابل للطرق والمرن.

3. تنخفض نقاط ذوبان وغليان عناصر المجموعة الرابعة بينما نذهب من الأعلى إلى الأسفل.

4. من المعروف أن عناصر هذه المجموعة لديها أربعة إلكترونات تكافؤ في أصدافها الخارجية. يحتاجون إلى كسب أو فقدان أو دمج أربعة إلكترونات للوصول إلى تكوين الإلكترون المستقر. بسبب صعوبة اكتساب أو فقدان أربعة إلكترونات، تميل عناصر هذه المجموعة إلى الجمع بين أربعة إلكترونات عبر صنع روابط تساهمية للوصول إلى حالة الأكسدة الرباعي (4+). السليكون ومركبات الكربون هي في الواقع مركبات تساهمية من الأكسدة الرباعية.

5. الجرمانيوم والقصدير والرصاص، من ناحية أخرى، يجمعون لصنع المركبات الأيونية والتساهمية. في المركبات الأيونية، يتم فقدان إلكترونين فقط لجعل Ge^{+2} و Sn^{+2} و Pb^{2+} .

6. عناصر هذه المجموعة سواء الفاصلة أو اللافلزية، لديها مستوى منخفض من النشاط.

7. تتفاعل مع اللافلزات مثل الأكسجين ولكنها تحتاج إلى الحرارة للقيام بذلك.



Q2: How silicon exists in nature

1. Silicon is the most abundant element in the earth's crust after oxygen.
2. It constitutes more than one quarter of the earth's crust, approximately 28%.
3. It occurs mostly in combination with oxygen in soil or as various forms of sand and clay deposits.
4. It does not occur as a pure free element in nature.
5. It is most widely distributed in rocks as silicon dioxide ($Si0_2$).
6. It in the form of quartz and sand.

س: كيف يوجد السليكون في الطبيعة

1. السيليكون هو العنصر الأكثر وفرة في قشرة الأرض بعد الأكسجين.
2. وهو يشكل أكثر من ربع قشرة الأرض ، أي حوالي 28٪.

3. ويحدث في الغالب بالاشتراك مع الأكسجين في التربة أو كأشكال مختلفة من الرواسب والرواسب الطينية.
4. لا تحدث كعنصر حر خالص في الطبيعة.
5. هو الأكثر انتشارا في الصخور مثل ثاني أكسيد السيليكون (SiO_2).
6. انها في شكل الكوارتز والرمل.

Q3: What are the forms of silicon?

Silicon has two main forms.

The first form of silicon is crystallized of dark brown color.

The second form is non-crystallized of dark gray color.

The crystallized form is less active than the non-crystallized one. Both forms have a formula similar to diamonds

س: ما هي أشكال السيليكون؟

السيليكون له شكلين رئيسيين.

الشكل الأول من السيليكون يتبلور من اللون البني الغامق.

الشكل الثاني هو غير بلورة من اللون الرمادي الداكن.

يكون الشكل المبلور أقل نشاطًا من غير البلورية. كلا النموذجين لهما صيغة مشابهة للماس

Q4: How to prepare Non-crystallized silicon in the laboratory

Non-crystallized silicon can be produced by heating potassium element in silicon tetra fluoride (SiF_4).

$$SiF_4 + 4K \rightarrow Si + 4KF$$

س: كيفية تحضير السيليكون غير المتبلور في المختبر

يمكن إنتاج السيليكون غير المتبلور عن طريق تسخين عنصر البوتاسيوم في فلوريد السليكون (SiF_4) وفقًا للمعادلة التالية:

Q5: How to prepare crystallized silicon in the laboratory

The crystallized silicon can be obtained by melting silicon in aluminum then cooling the solution. Finally, silicon crystals can be separated from the soluti1on.

س: كيفية تحضير السيليكون المتبلور في المختبر

يمكن الحصول على السيليكون المتبلور عن طريق ذوبان السيليكون في الألومنيوم ثم تبريد المحلولِ. أخيرا ، يمكن فصل بلورات السليكون من المحلول.

Q6: How to prepare an industrial silicon

Silicon can be prepared industrially by reducing silica ($Si0_2$) using high temperature and carbon or magnesium as a reducing element.

$$Si0_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2CO\uparrow + Si$$

كيف تحضير السليكون صناعيا

يمكن تحضير السيليكون صناعيا عن طريق اختزال السيليكا ($Si0_2$) باستخدام درجة حرارة عالية وكربون أو مغنيسيوم كعامل مختزل، كما هو الحال في المعادلة التالية

Q7: What are the physical properties of silicon?

1. Silicon is a metalloid.
2. It is a very rigid element, with a high melting point of approximately (1410 °C).
3. It has a gray color and a metallic luster.
4. It is a semi conductor.

ماهي الخصائص الفيزيائية للسليكون

1. السيليكون هو الفلز.
2. وهو عنصر جامد للغاية ، مع نقطة انصهار عالية تبلغ حوالي (1410 درجة مئوية).
3. لها لون رمادي وبريق معدني.
4. وهو موصل شبه.

Q8: What are the chemical properties of silicon?

1. Not react with most acids.
2. It melts in aqueous solution of bases

$$Si + 2NaOH + H_20 \rightarrow Na_2Si0_3 + 2H_2$$

3. Silicon is very reactive with chlorine

$$Si + 2C1_2 \rightarrow SiCl_4$$

4. Silicon is not prone to react at room temperatures. It reacts at (950°C).
5. Silicon and its natural compounds (silica and silicate) are not poisonous.

س/ ماهي الخصائص الكيميائية للسليكون

1. لا تتفاعل مع معظم الأحماض.
2. يذوب في محلول مائي من القواعد وفقا للتفاعل التالي:
3. السليكون شديد التفاعل مع الكلور كما في المعادلة التالية.
4. السيليكون ليس عرضة للرد في درجات حرارة الغرفة. يتفاعل في (950 درجة مئوية).
5. السيليكون ومركباته الطبيعية (السيليكا والسيليكات) ليست سامة.

Q9: What are the uses of silicon

1) Electrical industry, electrical appliances and in manufacturing solar cells.
2) Metal bars used in different industries.
3) Glass, cement and ceramics industries.
4) Organic silicon materials which are very important commercially in the production of oils and plastics.

س: ماهي استعمالات السليكون

1. صناعة الإلكترونيات والأجهزة الكهربائية وتصنيع الخلايا الشمسية.
2. قضبان معدنية تستخدم في صناعات مختلفة.
3. صناعات الزجاج والاسمنت والسيراميك.
4. المواد السليكونية العضوية ذات الأهمية التجارية بشكل كبير في إنتاج الزيوت والبلاستيك.

Q10: What are silicon compounds?

1. **Silicon compounds with hydrogen (((silicon hydrates)))**

These compounds consist of silicon and hydrogen. SiH_4 is an example of such compounds. It is prepared by the reaction of magnesium silicide Mg_2Si with the acids such as hydrochloride

$$Mg_2Si + 4HCl \rightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$$

2. **Silicon Compound with Oxygen**

$$SiH_4 + 2O_2 \rightarrow SiO_2 + 2H_2O$$

Q11: How Silica Found in Nature

1. It occurs in nature as pure silica such as quartz and flints. They are highly solid substances and are used in cutting glass and scratching steel.
2. The other form of silicon dioxide (Silica) (SiO_2) is the impure silica such as sand and clay. It contains different quantities of impurities which give it a wide range of different colors.

توجد في الطبيعة مثل السيليكا النقية مثل الكوارتز والصوان. وهي مواد صلبة للغاية وتستخدم في تقطيع الزجاج والخدش الصلب.

الشكل الآخر من ثاني أكسيد السيليكون (السيليكا) هو السيليكا الغير نقية مثل الرمل والطين. يحتوي على كميات مختلفة من الشوائب التي تعطيه مجموعة واسعة من الألوان المختلفة.

Q12: What are the properties of silica?

1. It is not reactive when reacts with chlorine, bromine, hydrogen or most of the acids.
2. It reacts with hydrofluoric acid and bases:

$$SiO_2 + 6HF \rightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$$

$$SiO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$$

3. It reacts with oxides or metal carbonates by high heating. The resultant compounds are known as (silicates).
4. Adding acids to the solutions of alkaline metal silicates result in aqueous silica which can be dried into noncrystalline powder called (Silica gel). Silica gel is mainly used as a drier due to its large surface and great ability to absorb water.

1. وهو لا يتفاعل عندما يتفاعل مع الكلور أو البروم أو الهيدروجين أو معظم الأحماض.
2. يتفاعل مع حمض الهيدروفلوريك والقواعد:
3. يتفاعل مع أكاسيد أو كربونات معدنية بالتدفئة العالية. تُعرف المركبات الناتجة باسم (السيليكات).
4. إضافة الأحماض إلى محاليل سيليكات المعادن القلوية يؤدي إلى السيليكا المائية التي يمكن تجفيفها إلى مسحوق غير متبلور يسمى (هلام السيليكا). يستخدم جل السيليكا بشكل رئيسي كمجفف بسبب سطحه الكبير وقدرته الكبيرة على امتصاص الماء.

Q13: define "water glass" or "liquid glass" And what its uses

Its aqueous solution concentrated for sodium silicate is the most widely used. It is soluble in water.

محلول مائي مركّز لسيليكات الصوديوم هو الأكثر استخداماً. إنه قابل للذوبان في الماء

1. It is commonly used in various industrial fields such as providing passive fire protection for textiles and papers.
2. It is also used as a cheap adhesive.
3. Cement can be strengthened by mixing it with sodium silicate in order to be used in buildings.

1. هي تستخدم عادة في مختلف المجالات الصناعية مثل توفير الحماية من الحريق السلبي للمنسوجات والأوراق.
2. كما أنها تستخدم كمادة لاصقة رخيصة.
3. يمكن تقوية الأسمنت عن طريق مزجها مع سيليكات الصوديوم من أجل استخدامها في المباني.

Q14: defined Silicones

Silicones: are organic compounds of silicon. They aren't poisonous and are very stable along a very wide range of temperature variation.

هذه المركبات هي مركبات عضوية من السيليكون. فهي ليست سامة ومستقرة جدا على طول مجموعة واسعة جدا من الاختلاف في درجة الحرارة.

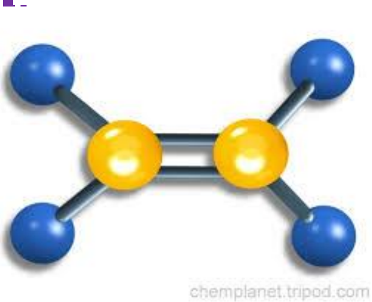
Q15: What are the silicones?

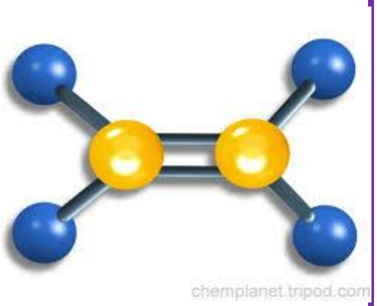
1. Silicon oils are the most important of these compounds. They make the surfaces anti adhesive and anti moisture and are used to cover the roofs of buildings.

2. Silicone rubber, has more thermal stability than hydro carbonic rubber. It maintains flexibility at a wide range of temperature variation. It is used in manufacturing of molds and as a sealing substance in baths and kitchens.

3. Silicone resin is used in electrical insulation and in making construction materials water proof ,too.

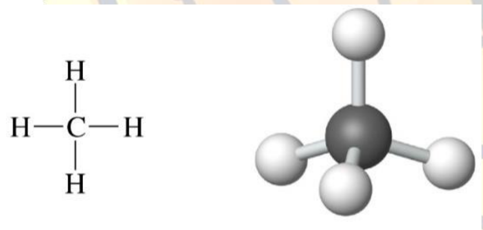
1. تعتبر زيوت السيليكون أهم هذه المركبات. أنها تجعل الأسطح المضادة لللاصقة ومكافحة الرطوبة وتستخدم لتغطية أسطح المباني.
2. مطاط السيليكون ، لديه ثبات حراري أكثر من المطاط الكربوني. يحافظ على المرونة في مجموعة واسعة من اختلاف درجات الحرارة. يتم استخدامه في تصنيع القوالب وكمادة مانعة للتسرب في الحمامات والمطابخ.
3. راتنج السيليكون يستخدم في العزل الكهربائي وفي صنع مواد البناء دليل على المياه ، أيضا.



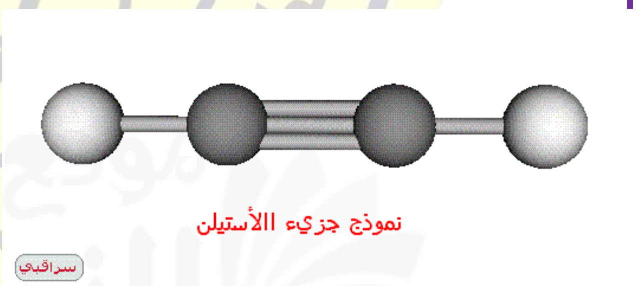


Chapter six

Introduction to organic chemistry



Methane, CH_4







Chapter six

Organic chemistry

Q1: what is Importance of organic compound:

1-All forms of basic food materials for human and animals, which are: proteins , carbohydrates, oils and animal and vegetable fat.
2-Many natural and synthetic products like cotton, wool, natural and synthetic silk, paper and plastics.
3-Fuel like petroleum, natural gas and wood.
4-Medical drugs as well as vitamins, hormones and enzymes

ما هو أهمية المركب العضوي:

1- جميع المواد الغذائية الأساسية للإنسان والحيوان وهي: البروتينات والكربوهيدرات والزيوت والدهون النباتية والحيوانية.

2-العديد من المنتجات الطبيعية والصناعية مثل القطن والصوف والحرير الطبيعي والصناعي والورق والبلاستيك.

3 - الوقود مثل البترول والغاز الطبيعي والخشب.

4- العقاقير الطبية وكذلك الفيتامينات والهرمونات والإنزيمات

Q2: How to prove the presence of carbon in organic compounds

كيف تثبت وجود الكاربون في المركبات العضوية

1-When lighting a candle or a piece of paper or (any organic material), carbon dioxide CO_2 is released which can be found by adding Calcium Hydroxide solution $Ca(OH)_2$ which makes it turbid, whereby calcium carbonates are formed. $CaC0_3$.
2-When sugar, an organic substance, is burnt in a test tube, a black substance is formed which is carbon. This indicates that carbon is found in sugar as a component.

1-عند إضاءة شمعة أو قطعة من الورق أو (أي مادة عضوية) ، يتم إطلاق ثاني أكسيد الكربون الذي يمكن العثور عليه بإضافة محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ مما يجعله عكرًا ، حيث يتم تكوين كربونات الكالسيوم. $CaC0_3$.

2- عندما يحرق السكر ، وهو مادة عضوية ، في أنبوب اختبار ، يتم تكوين مادة سوداء وهي كربون. هذا يشير إلى أن الكربون موجود في السكر كعنصر.

Q3: What are the general characteristics of organic compounds?

ماهي الصفات العامة للمركبات العضوية

1-All organic compounds contain carbon in their compositions and are subject to decomposition or combustion by heating, particularly if heated to high temperature.
2-Atoms in the organic compounds are bonded by covalent bonds, making them react slowly.
3-Many organic compounds do not dissolve in water but soluble in some organic liquids such as alcohol, ether, acetone and carbon tetrachloride.

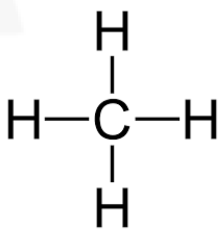
1- جميع المركبات العضوية تحتوي على الكربون في تركيباتها وهي عرضة للتحلل أو الاحتراق بالتسخين، خاصة إذا كانت ساخنة إلى درجة حرارة عالية.

2 - ترتبط الذرات في المركبات العضوية بالروابط التساهمية، مما يجعلها تتفاعل ببطء.

3 - العديد من المركبات العضوية لا تذوب في الماء ولكنها قابلة للذوبان في بعض السوائل العضوية مثل الكحول، الأثير، الأسيتون ورابع كلوريد الكربون.

Q4: Explain Covalent bonds of carbon atoms in Organic Compounds:

1. Carbon has an atomic number of (6) , therefore the electron configuration .
2. The outer shell of carbon atom contains four electrons. Therefore, for the carbon atom to reach stability it must share the four valence electrons with other atoms, so the number of electrons surrounding each carbon atom would be eight.



3. each valence bond needs two electrons (one from each atom) , therefore, Carbon atoms bind by four single bonds with hydrogen in a methane molecule (CH_4):

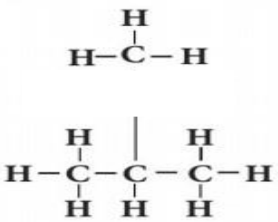
س: اشرح الروابط التساهمية لذرات الكربون في المركبات العضوية:

1. الكربون لديه عدد ذري من (6) ، وبالتالي تكوين الإلكترون.
2. يحتوي الغلاف الخارجي لذرة الكربون على أربعة إلكترونات. لذلك ، حتى تصل ذرة الكربون إلى الاستقرار ، يجب أن تشترك الإلكترونات الأربعة مع ذرات أخرى ، لذا فإن عدد الإلكترونات المحيطة بكل ذرة كربون سيكون ثمانية.
3. تحتاج كل رابطة تكافؤ إلى إلكترونين (واحد من كل ذرة) ، لذلك ، ترتبط ذرات الكربون بأربعة روابط مفردة مع هيدروجين في جزيء ميثان (CH_4)

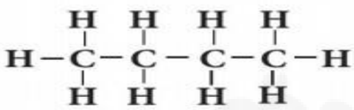
Q5: why there are hundreds of thousands of organic compounds in nature that can be prepared.

The ability of carbon atoms to bond with each other to form open closed or branch chains

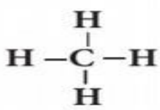
The following examples illustrate various forms of Organic compounds



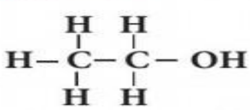
Organic compound (branded chain) isobūtan



Organic Compound (continuous or unbranched chain Butane



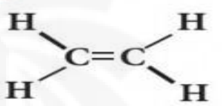
Organic Compound single bond Methane



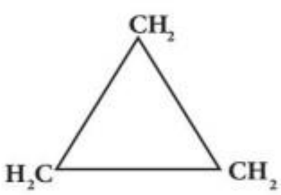
Organic compound containing Hydrogen Ethyl



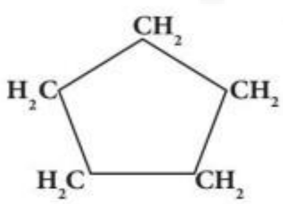
Organic compound triple bond Acetylene



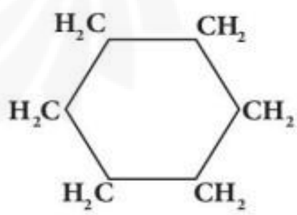
Organic compound double bond Ethylene



Organic compound cycle Propane



Organic compound cycle Pentane



Organic compound cycle hexane

Q6: What are the hydrocarbon compounds, what their types are and what is the reason for the different species, and then mention the example of each type?

Hydrocarbons are compounds made up of carbon and hydrogen only.
1. Saturated hydrocarbons, where carbon atoms are bonded to each other by a single covalent bond called alkanes, such as methane
2. Hydrocarbons. unsaturated and divided into:
a. Unsaturated hydrocarbons are bonded to the double carbon atoms called alkenes, such as ethylene gas
B. Unsaturated hydrocarbons are bonded to carbon atoms in a tripartite form called alkynes, such as Acetylene.

الهيدروكاربونات هي مركبات تتكون من الكاربون والهيدروجين فقط ومن انواعها :

١. هيدروكاربونات مشبعة حيث ترتبط فيها ذرات الكاربون مع بعضها بواسطة اواصر تساهمية مفردة وتدعى بالالكانات ومن امثلتها الميثان

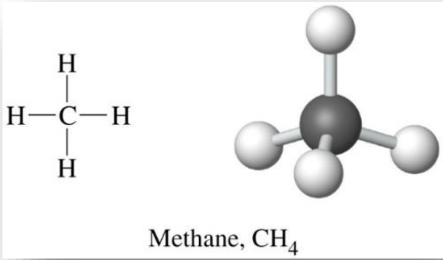
2. الهيدروكاربونات. غير المشبعة وتقسم الى :

أ. هيدروكاربونات غير مشبعة ترتبط ذرتا الكاربون فيها باصرة مزدوجة وتدعى بالالكينات ومن امثلتها غاز الاثيلين

ب. هيدروكاربونات غير مشبعة ترتبط ذرتا الكاربون فيها باصرة ثلاثية وتدعى بالالكاينات ومن امثلتها غاز الاستيلين.

Methane: CH_4 Its molecular formula is CH_4 ,whereby a carbon atom is bonded with 4 hydrogen atoms in a single bond.

Q7: Where methane is found in nature



It is the simplest hydrocarbon compound, it is found in large amounts as natural gas which accompanies crude petroleum, it is emitted from cracks of coal mines, it is also formed when organic materials are decomposed in stagnant waters of ponds and swamps

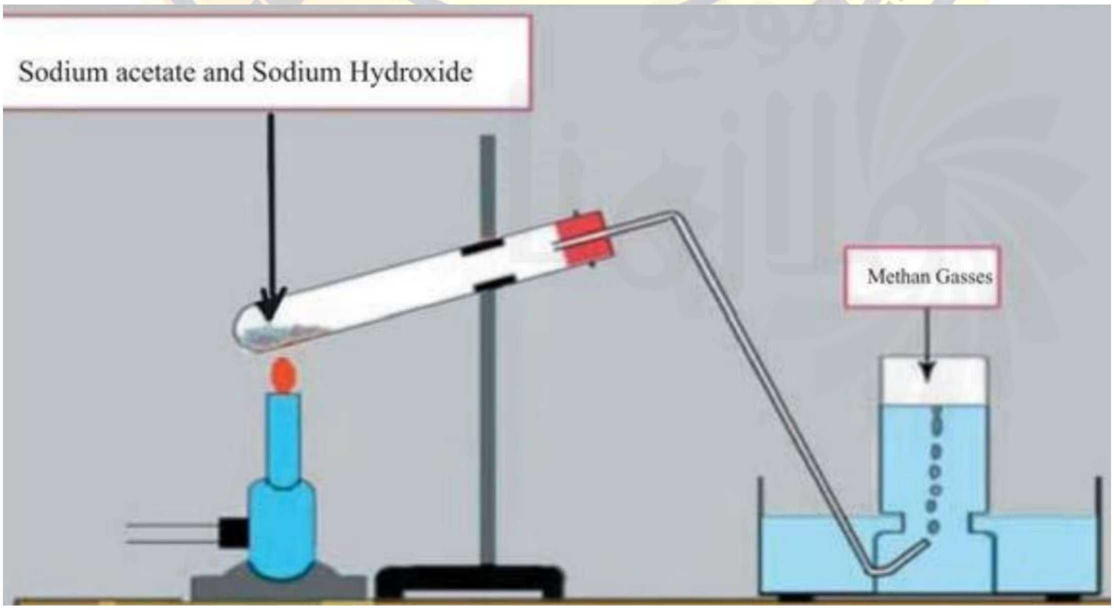
س: اين يوجد غاز الميثان في الطبيعة

وهو أبسط مركب هيدروكربوني، ويوجد بكميات كبيرة مثل الغاز الطبيعي الذي يصاحب النفط الخام، وهو ينبعث من تشققات من مناجم الفحم، كما يتشكل عندما تتحلل المواد العضوية في المياه الراكدة للبرك والمستنقعات.

Q8: How methane is prepared in the laboratory

Methane is prepared whereby sodium acetates is heated at high temperature along with sodium hydroxide or calcium hydroxide (because the mixture will have little effect on glass and ensures higher melting point for sodium hydroxide) in a beaker, the resulting gas is collected by removing the water further down.

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4 + Na_2CO_3$$



Q9: what Physical Properties of Methane gas:

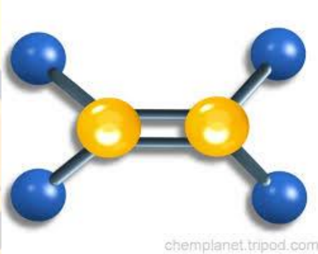
1 -Colorless.

2-Highly insoluble in water.

3-Flammable, smokeless flame, releasing carbon dioxide CO_2 and water vapor and energy.

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O + Energy$$

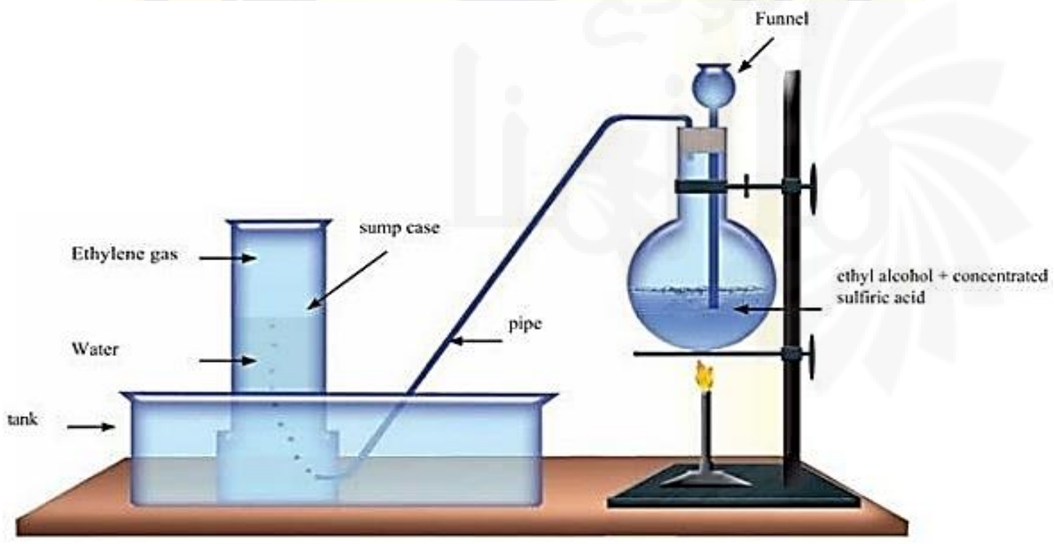
2- **Ethylene C_2H_4:** Ethylene has the molecular formula of (C_2H_4) in which two carbon atoms combine with each other through double bond. It is one kind of unsaturated hydrocarbons which are called "Alkenes"



Q10: How Ethylene Gases in the Laboratory

Ethylene can be produced by heating ethyl alcohol C_2H_5OH with sufficient amount of concentrated sulfuric acid up to170 °C as in the figure below. The sulfuric acid removes water molecule from the of alcohol.

$$C_2H_5OH \xrightarrow{H2SO4\ concentrated} C_2H_4 + H_2O$$



Q11: What are the Physical Properties of Ethylene?

1 -It is colorless and insoluble in water.

2-It burns with a smoky flame producing carbon dioxide and water.

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

3-It reacts with the red bromine water and removes its color.

1-هو عديم اللون وغير قابلة للذوبان في الماء.

2-لديه رائحة مع اللهب الدخان لينتج ثاني أوكسيد الكاربون والماء.

3-يتفاعل مع ماء البروم الأحمر ويزيل لونه.

Q12: How to distinguish between ethylene and gaseous methane.

Methane does not react with the red bromine water and color does not disappear. Ethylene, on the other hand reacts with the red bromine water and the color disappears:

Ethylene + red bromine water → red color disappears

Methane + red bromine water → red color doesn't disappear

س: كيف تميز بين الايثان والميثان

لا يتفاعل الميثان مع ماء البروم الأحمر ولا يختفي اللون. من ناحية أخرى يتفاعل الإثيلين مع ماء البروم الأحمر ويختفي اللون:

الإثيلين + ماء البروم الأحمر ← يختفي اللون الأحمر

الميثان + ماء البروم الأحمر ← اللون الأحمر لا يختفي

Q13: what are uses of Ethylene?

1-It is used as a basic in the production of plastics used in the manufacture of many tools and materials useful to us in our daily life.

2-It is used as a plant hormone to ripen vegetables and fruits.

3-It is used in the production of ethyl alcohol.

س: ماهي استخدامات الاثيلين

1-يستخدم كأساس في إنتاج البلاستيك المستخدم في تصنيع العديد من الأدوات والمواد المفيدة لنا في حياتنا اليومية.

2-يستخدم كهرمون نباتي لتنضج الخضار والفواكه.

3 - يتم استخدامه في إنتاج الكحول الإثيلي.

Acetylene (C_2H_2) : It is a hydrocarbonic compound with the molecular formula of (C_2H_2) in which the two carbon atoms combine with each other in triple covalent bonds. It is an example of the unsaturated hydrocarbons called "Alkynes."

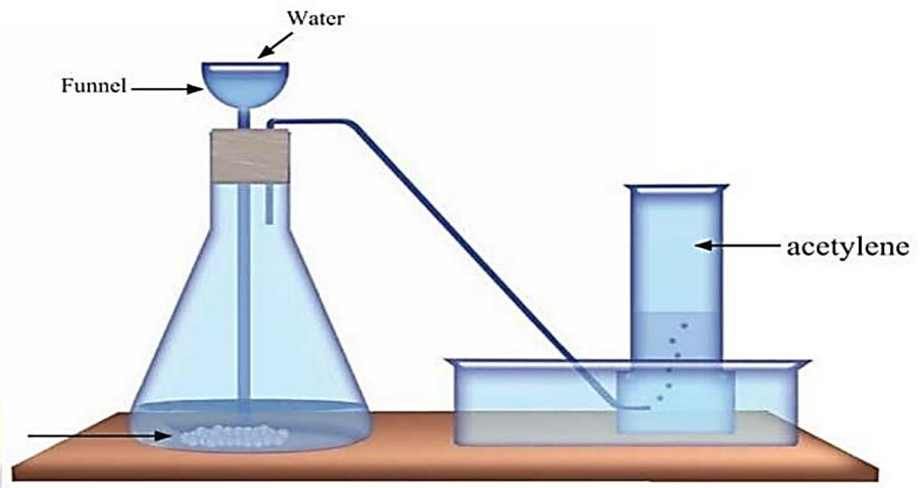
الأسيتيلين (C_2H_2): إنه مركب هيدروكربوني مع الصيغة الجزيئية لـ (C_2H_2) التي تتحد فيها ذرتان الكربون مع بعضها البعض في روابط تساهمية ثلاثية. وهو مثال للهيدروكربونات غير المشبعة التي تسمى الالكينات.

Q14: How Acetylene Gases in the Laboratory

In the laboratory, acetylene can be produced by putting calcium carbide in an erlenmeyer flask. Water is added very slowly and gradually using a tube. The reaction which happens immediately produces the gaseous acetylene which can be collected from the bottle by removing water downward.

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$$

في المختبر، يمكن إنتاج الأسيتيلين عن طريق وضع كاربيد الكالسيوم في دورق مايرل. يضاف الماء ببطء شديد وبالتدريج باستخدام أنبوب. ينتج التفاعل الذي يحدث فورًا الأسيتيلين الغازي الذي يمكن جمعه من الزجاجة عن طريق إزاحة الماء إلى أسفل.



Q15: What are the Properties of Acetylene?

1-It is a colorless gas with a bad smell. It smells like garlic.

2-It is insoluble in water.

3-Combustion of acetylene forms a smoky flame.

4-It burns with oxygen gas in making a faded blue flame and high temperature:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Heat$$

5-It reacts with the red bromine water and removes its color.

س :ماهي خصائص الأسيتيلين

1- غاز عديم اللون ذو رائحة كريهة. رائحتها مثل الثوم.

2-من غير قابل للذوبان في الماء.

3 - احتراق الأسيتيلين يشكل لهبًا مدخنًا.

4-تتشابك مع غاز الأكسجين في صنع لهب أزرق باهت ودرجة حرارة عالية:

5- يتفاعل مع ماء البروم الأحمر ويزيل لونه.

Q16: How to distinguish between acetylene and gaseous methane.

Methane does not react with the red bromine water and color does not disappear. Acetylene, on the other hand reacts with the red bromine water and the color disappears:

Acetylene + red bromine water → red color disappears

Methane + red bromine water → red color don't disappear

Q17: what are uses of Acetylene?

1-The mixture of the gas and oxygen is used to produce the oxyacetylene for cutting or welding metals.

2-The gas is used as a raw material in the production of rubber, plastics and acetic acid.

س: ماهي استخدامات الاستيلين:

1- يتم استخدام خليط الغاز والأوكسجين لإنتاج الأوكسي إستيلين لقص المعادن أو لحام المعادن.

2 - يستخدم الغاز كمواد خام في إنتاج المطاط والبلاستيك وحامض الخليك.

Q18: defined Alcohol

Alcohol is an Arabic word from which the Latin word "Alcohol' is derived. It was known long time before and was produced then by fermenting molasses, dates or grapes in isolated air from air.

الكحول هي كلمة عربية مشتقة من الكلمة اللاتينية "Alcohol". كان معروفًا منذ وقت طويل قبل ذلك وتم إنتاجه عن طريق تخمير دبس السكر أو التمور أو العنب في الهواء المعزول من الهواء.

Q19: How alcohol is produced in ancient times

كيف ينتج الكحول في العصور القديمة

Alcohol was produced by fermenting molasses, dates or grapes in isolated air from air. By the effect of yeast enzyme, sugar is converted into simpler sugar, which in turn is converted into carbon dioxide and ethanol by virtue of enzyme. Alcohol is then separated from its aqueous solution by the process of distillation.

$$\text{Simple sugar} \xrightarrow{\text{Zymase enzyme}} \text{Ethyl alcohol} + \text{carbon dioxide}$$

تم إنتاج الكحول عن طريق تخمير دبس السكر أو التمور أو العنب في الهواء المعزول من الهواء. من خلال تأثير إنزيم الخميرة ، يتم تحويل السكر إلى سكر أبسط والذي بدوره يتحول إلى ثاني أكسيد الكربون والإيثانول بحكم الإنزيم. ثم يتم فصل الكحول من محلول مائي من خلال عملية التقطير.

Q20: How to produce ethanol industrially

Ethanol or ethyl alcohol can be produced industrially from oil products through the reaction of gaseous ethylene (C_2H_4) with water with the existence of concentrated sulfuric acid and other factors such as heat and pressure.

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H2SO4\ concentrated} C_2H_5OH$$

س: كيف ينتج الكحول صناعياً

يمكن إنتاج الإيثانول أو الكحول الإثيلي صناعيا من المنتجات النفطية من خلال تفاعل الأثيلين الغازي (C_2H_4) بالماء مع وجود حامض الكبريتيك المركز وعوامل أخرى مثل الحرارة والضغط.

Q21: what are the properties of Ethanol (Ethyl Alcohol)

1-It is a liquid with a boiling point lower than the boiling point of water. Its freezing point is very low.

2-It is a volatile liquid with a very distinguishing smell.

3-It is an active solvent to many organic substances.

4-Complete combustion of ethanol produces a faded blue flame and forms carbon dioxide (CO_2) and water vapor.

س: ماهي خصائص الإيثانول (كحول الإيثيل):

1- سائل له درجة غليان أقل من درجة غليان الماء. ودرجة التجمد منخفضة للغاية.

2 - هو سائل متطاير مع رائحة مميزة جدا.

3 - وهو مذيب فعال للعديد من المواد العضوية.

4 - الاحتراق الكامل للإيثانول ينتج لهب أزرق باهت ويشكل ثاني أكسيد الكربون (CO_2)وبخار الماء.

Q22: what are the uses of Ethanol (Ethyl Alcohol):

1-Ethyl alcohol is used as a raw material in many industries especially cosmetics, commercial rubber, ink, many types of paints and perfumes.

2-It is used in the production of alcoholic beverages and drugs.

3-It is used as a motor fuel through mixing it with other oil products.

4-It is poisonous but it is used as a sterilizer by mixing it with some iodine.

5-Ethyl alcohol is very cheap for industrial purposes.

س: ماهي استخدامات الإيثانول (كحول الإثيل):

1 - يستخدم الكحول الإثيلي كمواد خام في العديد من الصناعات وخاصة مستحضرات التجميل والمطاط التجاري والحبر والعديد من أنواع الدهانات والعطور.

2- يستخدم في إنتاج المشروبات الكحولية والمخدرات.

3 - يتم استخدامه كوقود للسيارات من خلال مزجها بمنتجات نفطية أخرى.

4-وهو سام لكنه يستخدم كمعقم عن طريق مزجها ببعض اليود.

5 - الكحول الإثيلي رخيص جدا للأغراض الصناعية.

Q23: defined Sperto

It is alcohol undrinkable as some; poisonous substances like methyl alcohol are added to it. Some dyeing substances are added to it to make its color different from pure ethyl alcohol.

هو كحول غير صالح للشرب يتم إضافة بعض المواد السامة مثل الكحول الميثيل يتم إضافة بعض مواد الملونة لجعل لونها مختلفا عن الكحول الإثيلي النقي.

Q24: what is the Effect of Ethyl Alcohol on Human Beings :

Drinking alcohol disturbs the consistency between the muscular and nervous systems. Very clear changes in mood, recognition and feelings are noted. These changes in the human body caused by alcohol slow down the functions of nerve cells in the nervous system. Addiction to alcohol is detrimental to health. Addicted people go to hospitals and health institution in order to be treated to stop addiction because of its lethal health damages rather than its social consequences. People addicted to alcohol behave strangely and sometimes dangerously. Therefore, some governments impose high taxes to reduce alcohol consumption and to eliminate its social, health and economic damages.

س: ماهو تأثير الكحول الاثيلي على البشر:

شرب الكحول يؤثر على الترابط بين الجهاز العضلي والعصبي. وتلاحظ تغييرات واضحة جدا في المزاج ، والادراك والمشاعر. هذه التغييرات في جسم الإنسان الناجمة عن الكحول تبطئ وظائف الخلايا العصبية في الجهاز العصبي. الإدمان على الكحول ضار بالصحة. يذهب المدمنون إلى المستشفيات والمؤسسات الصحية لكي يعالجوا لوقف الإدمان بسبب أضراره الصحية القاتلة بدلاً من عواقبه الاجتماعية. يتصرف الناس المدمنين على الكحول بطريقة غريبة وأحيانًا خطيرة. لذلك تفرض بعض الحكومات ضرائب عالية لتقليل استهلاك الكحول ولإزالة أضرارها الاجتماعية والصحية والاقتصادية.

Q25: How to industrial Preparation acetic acid

Acetic acid is produced industrially by the reaction of acetylene with water using sulfuric acid and other facilitating factors. A chain reaction occurs and finally produces acetic acid

يتم إنتاج حامض الأسيتيك صناعيا عن طريق تفاعل الأسيتيلين مع الماء باستخدام حامض الكبريتيك وعوامل مساعدة أخرى. يحدث سلسلة من التفاعلات وينتج أخيراً حامض أسيتيك

Q26: what are the Properties of Acetic Acid

1-It is a liquid at room temperature.

2-It is a volatile compound.

3-It reacts with sodium hydroxide to form water soluble sodium acetate.

س: ماهي خصائص حامض الخليك:

1. سائل في درجة حرارة الغرفة.
2. مركب متطاير.
3. يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم لتكوين أسيتات الصوديوم القابل للذوبان في الماء.

Q27: fill the following blanks or what are the properties of Benzene

1. Benzene can be extracted from coal tar which is one of the petrol products and is fugitive (vapor quickly).
2. Benzene is a hydrocarbonic compound consisting of carbon and hydrogen.
3. Benzene complete combustion results in a very smoky flame because of the high percentage of carbon.
4. Benzene is the simplest compound in the group of hydrocarbons which are called "Aromatic Hydrocarbons" because of their distinctive smells.
5. Benzene vapors very quickly and boils at (80°C).
6. Benzene is not soluble in water

1. يمكن استخراج البنزين من قطران الفحم الذي يعد أحد منتجات البترول وهو متطاير (سريع التبخر).
2. البنزين هو مركب هيدروكربوني يتكون من الكاربون والهيدروجين.
3. ينتج عن احتراقها الكامل لهب دخاني شديد بسبب النسبة العالية من الكاربون.
4. البنزين هو أبسط مركب في مجموعة الهيدروكربونات التي تسمى "الهيدروكربونات العطرية" بسبب روائحها المميزة.
5. يتبخر البنزين بسرعة كبيرة ويغلي في (80 درجة مئوية).
6. إنه غير قابل للذوبان في الماء

Q28: what are the uses of Benzene

1. Benzene is used as an important industrial solvent to paints and many important industrial products.
2. It is used in the production of insecticides, nylon, modern detergents, etc.

س: ماهي استعمالات البنزين

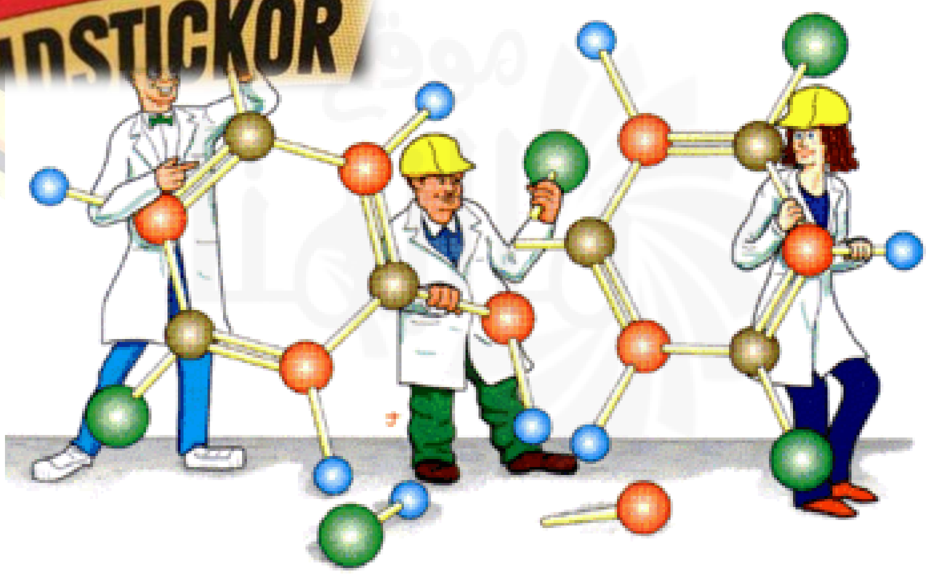
1. يستخدم كمذيب صناعي هام للدهانات والعديد من المنتجات الصناعية الهامة.
2. يستخدم في إنتاج المبيدات الحشرية والنايلون ومُنظفات الحديثة، إلخ.



Chapter Seven

Fifth group





Chapter Seven

Fifth group

Q1: what are the General characteristics of group 5:

1-The properties of the elements vary gradually from being nonmetals (nitrogen and phosphorus) to metals (bismuth).Arsenic and antimony are metalloid.

2-Nitrogen is gaseous. The rest of the elements are solids in normal conditions.

3-The chemical properties vary on a regular basis from phosphorus to bismuth. Phosphorus and nitrogen have the propensity to form covalent compounds. Other elements like bismuth and arsenic form ionized compounds.

4-The acidic and basic properties of the elements' oxides also vary from being acidic (phosphorus) to basic (bismuth).

س: ما هي الخصائص العامة للمجموعة 5:

1 - تختلف خصائص العناصر تدريجياً من كونها غير فلزية (نيتروجين وفوسفور) إلى فلزية (البزموث) . الأرسنيك والأنتيمون اشباه فلزات.

2 - النيتروجين هو غازي. بقية العناصر مواد صلبة في الظروف الاعتيادية.

3 - الخصائص الكيميائية تختلف على أساس منتظم من الفوسفور إلى البزموث. الفوسفور والنيتروجين لديهم ميل لتشكيل مركبات تساهمية. عناصر أخرى مثل البزموث والزرنيخ تشكل المركبات الايونية.

4 - تختلف الخصائص الحامضية والقاعدية لأكاسيد العناصر أيضًا عن كونها حامضية (فسفور) إلى قاعدية (البزموث).

Q2: Explain the occurrence of nitrogen in nature

Nitrogen constitutes 78% of the Earth's atmosphere. It is mostly an inert gas in standard conditions. In ancient times, it was called "Azote", which means in Latin "the Lifeless". Yet, nitrogen compounds are very important in food, fertilizers and explosive industries.

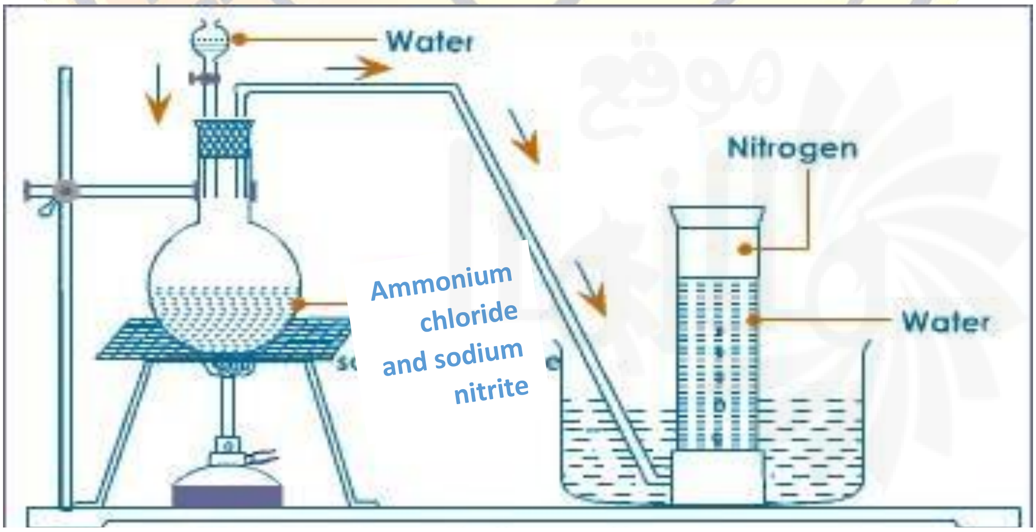
يمثل النيتروجين 78 ٪ من الغلاف الجوي للأرض. هو في الغالب غاز خامل في الظروف القياسية. في العصور القديمة ، كان يطلق عليه "Azote" ، وهو ما يعني باللاتينية "بلا حياة". ومع ذلك ، تعتبر مركبات النيتروجين مهمة جدًا في الأغذية والأسمدة والصناعات القابلة للانفجار

Q3: How to Prepare Nitrogen in the Laboratory

A mixture of ammonium chloride (NH_4Cl) and Sodium Nitrite $NaNO_2$ is put to a heating source with some water to prevent any possibility of explosion occurrence, as in the figure below. The reaction can be expressed.

$$NH_4Cl + NaNO_2 \xrightarrow{\Delta/H2O} NaCl + NH_4NO_2$$

$$NH_4NO_2 \xrightarrow{H2O} 2H_2O\uparrow + N_2\uparrow$$



يتم وضع خليط من كلوريد الأمونيوم ونتريت الصوديوم إلى مصدر تبريد ببعض الماء لمنع أي احتمال لحدوث انفجار، كما في الشكل أدناه. يمكن التعبير عن التفاعل بواسطة المعادلات التالية

Q4: How to Preparation Nitrogen Industrial

Large quantities of gaseous nitrogen can be industrially produced by the fractional distillation of liquid air which must have no carbon dioxide (CO_2) In this process, nitrogen distills first leaving oxygen behind because the boiling point of nitrogen (-198°C) is lower than the boiling point of oxygen (-183°C). The produced nitrogen contains very small quantities of oxygen which can be removed by passing the gas through heated copper fillings which react with oxygen to form (CuO).

س: كيف يحضر النتروجين صناعيا

يمكن إنتاج كميات كبيرة من النيتروجين الغازي صناعياً عن طريق التقطير التجزيئي للهواء السائل الذي لا يوجد به ثاني أوكسيد كاربون في هذه العملية، يقطر النيتروجين أولاً خلف الأوكسجين خلفه لأن نقطة غليان النيتروجين (-198 ° م) أقل من نقطة الغليان في الأوكسجين (-183 درجة مئوية) يحتوي النيتروجين المنتج على كميات قليلة جداً من الأوكسجين والتي يمكن إزالتها عن طريق تمرير الغاز من خلال برادة النحاس المسخنة التي تتفاعل مع الأوكسجين لتشكيل (CuO).

Q5: what are the Physical Properties of Nitrogen?

1. Nitrogen is colorless, odorless and tasteless.
2. It has the form of diatomic molecule (N_2) at room temperature.
3. It is less soluble in water
4. it is almost inactive in normal conditions

ما هي الخصائص الفيزيائية للنيتروجين:

1. النيتروجين عديم اللون والرائحة والطعم.
2. لها شكل جزيئ ثنائي الذرة (N_2) في درجة حرارة الغرفة.
3. إنه أقل قابلية للذوبان في الماء
4. يكاد يكون غير نشط في الظروف العادية

Q6: what are the Chemical Properties of Nitrogen?

1. Heating nitrogen leads to direct interaction between nitrogen and magnesium, lithium and calcium. When mixed with oxygen and the mixture is put under a spark, nitrogen produces nitrogen oxides (NO_2 and NO).
2. heating nitrogen with gaseous hydrogen under high pressure and with an appropriate catalyst produces ammonia (Haber - Bosch process), according to the following equation:

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\Delta/catalyst} 2NH_3$$

النيتروجين التسخين يؤدي إلى التفاعل المباشر بين النيتروجين والمغنيسيوم والليثيوم والكالسيوم. عندما يخلط مع الأكسجين ويوضع الخليط تحت شرارة، ينتج النيتروجين أكاسيد النيتروجين (NO_2 و NO).

نيتروجين التسخين مع الهيدروجين الغازي تحت ضغط مرتفع ومع حافز مناسب ينتج الأمونيا (هابر - عملية بوش)

Q7: defined Catalyst

Catalyst: A substance that changes the speed or yield of a chemical reaction without being consumed or chemically changed by the chemical reaction.

العامل المساعد: مادة تغير سرعة أو ناتج تفاعل كيميائي دون استهلاك أو تغيير كيميائي بواسطة التفاعل الكيميائي.

Q8: what are the Uses of Nitrogen?

1-It is used to produce ammonia industrially. It is the most important use

of nitrogen due to the vital importance of this substance in the production of fertilizers and in the production of nitric acid (Ostwald process).

2-It is used in cooling and freezing food products by putting the products into the liquid nitrogen gas.

3-The liquid nitrogen is used in the petroleum industries. It is used to cause an increase in the pressure in the petrol producing wells to push the petrol up the wells.

4-It is used as an inert agent in containers and tanks of flammable materials.

س: ما هي استخدامات النيتروجين

1-يستخدم لانتاج الامونيا صناعيا. هذا هو الاستخدام الأكثر أهمية من النيتروجين بسبب الأهمية الحيوية لهذه المادة في إنتاج الأسمدة وفي إنتاج حامض النتريك (عملية أوستوالد).

2-يستخدم في تبريد وتجميد المنتجات الغذائية عن طريق وضع المنتجات في غاز النيتروجين السائل.

3 - يستخدم النيتروجين السائل في الصناعات البترولية. يتم استخدامه لتسبب زيادة في الضغط في الآبار المنتجة للبترول لدفع البنزين إلى أعلى الآبار.

4-يتم استخدامه كعامل خامل في حاويات وخزانات للمواد القابلة للاشتعال.

Q9: fill the following blanks

1. Nitrogen atom has five electrons in its outer shell.
2. Nitrogen has the propensity to form covalent bonds which can be single bond as in the molecule of ammonia (NH_3) or triple bond as in the molecule of nitrogen (N_2).

Ali AL-Turaihy
07802542880 - 07822759592

1. تحتوي ذرة النيتروجين على خمسة إلكترونات في غلافها الخارجي.
2. للنيتروجين ميل إلى تكوين روابط تساهمية يمكن أن تكون رابطة واحدة كما في جزيئة الأمونيا (NH_3) أو رابطة ثلاثية كما في جزيء النتروجين (N_2).

Q10: defined ammonia and where occurs

(Ammonia): It is one of the important compounds of nitrogen and hydrogen.

It occurs in nature as a result of the process of decay of animals and plants upon death. Ammonia occurs also in soil in the form of ammonium salts

(الأمونيا): وهو واحد من المركبات الهامة للنيتروجين والهيدروجين.

يوجد في الطبيعة نتيجة لعملية اضمحلال الحيوانات والنباتات عند الموت.

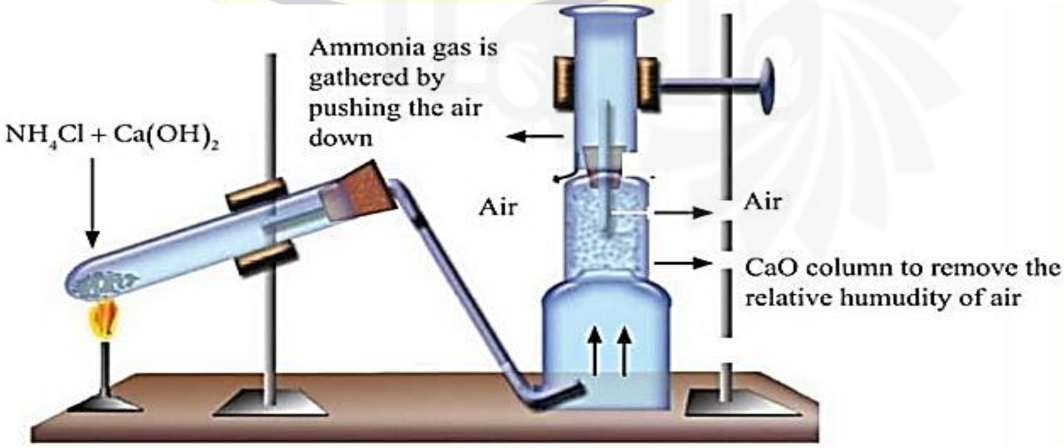
وتوجد الأمونيا أيضا في التربة في شكل أملاح الأمونيوم

Q11: How to Prepare Ammonia in the Laboratory

by heating the salt of ammonium chloride with calcium hydroxide.

$$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$$

The gas ammonia is lighter than air. It is, then, collected by downward removal of air after passing it onto a pole of calcium oxide to remove any moisture with the gas.



عن طريق تسخين ملح كلوريد الأمونيوم مع هيدروكسيد الكالسيوم

غاز الأمونيا أخف من الهواء. ومن ثم يتم جمعها عن طريق إزاحة الهواء الى الاسفل بعد تمريرها إلى عمود من أوكسيد الكالسيوم لإزالة أي رطوبة مع الغاز.

Q12: How to Industrial Preparation of Ammonia

by (Haber Process) which involves the direct combination of nitrogen and hydrogen

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

بواسطة (عملية هابر) التي تنطوي على التفاعل مباشرة بين النيتروجين والهيدروجين

Q13: defined (Haber Process)

(Haber Process) :An industrial process used for producing ammonia from nitrogen and hydrogen by combining them under high pressure in the present of an iron catalyst.

(عملية هابر): عملية صناعية تستخدم لإنتاج الأمونيا من النيتروجين والهيدروجين عن طريق الجمع بينها تحت ضغط عال في بوجود الحديد كعامل مساعد.

Q14: what are the Physical Properties of Ammonia

1-Ammonia is a colorless gas with a characteristic pungent smell. It is lighter than air.

2-It has strong propensity to be soluble in water. Its aqueous solution is called "Ammonia Water" (NH_4OH).

3-It can be liquidized at room temperature with 8-10 atm pressure.

4-The boiling point of liquid Ammonia is (-33.5°C) under the normal atmospheric pressure.

5-It vapors at high temperature and for this reason it is used in refrigeration and ice production.

س: ما الخصائص الفيزيائية للأمونيا

1- الأمونيا غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة مميزة. إنها أخف من الهواء.

2-لديه ميل قوي للذوبان في الماء. ويسمى محلولها المائي "مياه الأمونيا" (NH_4OH).

3- يمكن تصفيته في درجة حرارة الغرفة بضغط 8-10 ضغط جوي.

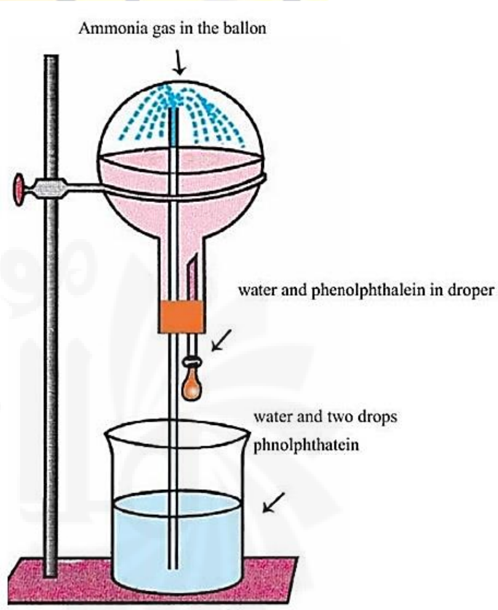
4 - درجة غليان الأمونيا السائلة هي (-33.5 درجة مئوية) تحت الضغط الجوي العادي.

5-الأبخرة عند درجة حرارة عالية ولهذا السبب يتم استخدامها في التبريد وإنتاج الثلج.

Q15: How to prove that ammonia is very soluble in water

The high solubility of ammonia in water can be clearly shown by the fountain experiment.

The device used in this experiment consists of a glass. Half of the glass is filled with water with two drops of phenolphthalein. It also consists of a round bottom flask provided with a rubber cover with two holes. A long glass tube goes through one of these two holes down to the bottom of the flask. A dropper tube goes through the other hole of the cover.



The flask is filled with dry ammonia gas and then turned upside down on the water glass. The dropper tube is used to add some water drops with the colorless phenolphthalein. The gas reach with the water and starts to dissolve. This process changes the pressure inside the flask and the water pushes from the glass to the flask as a fountain. The solution becomes pink- red because of its basically (ammonia solution is act as a base).

س: كيف تثبت ان الامونيا شديدة الذوبان في الماء

يمكن إظهار قابلية الذوبان العالي للأمونيا في الماء بوضوح من خلال تجربة النافورة.

يتكون الجهاز المستخدم في هذه التجربة من زجاج. يتم ملء نصف الزجاج بالماء مع قطرتين من الفينول فثالين. كما تتكون من قارورة مستديرة مزودة بغطاء مطاطي مع فتحتين. يمر أنبوب زجاجي طويل عبر أحد هذين الفتحتين إلى أسفل القارورة. يمر أنبوب القطارة عبر الفتحة الأخرى للغلاف.

يمتلئ القارورة بغاز الأمونيا الجاف ثم ينقلب رأسا على عقب على الزجاج المائي. يتم استخدام أنبوب القطارة لإضافة بعض قطرات الماء مع الفينولفثالين عديم اللون. يصل الغاز مع الماء ويبدأ في الذوبان. تغير هذه العملية الضغط داخل القارورة، وتدفع المياه من الزجاج إلى القارورة كنافورة. يصبح المحلول باللون الوردي - الأحمر بسبب وجوده أساسًا (يكون محلول الأمونيا بمثابة قاعدة).

Q16: what are the Chemical properties of ammonia?

1-Ammonia molecule is chemically stable, yet it can release nitrogen and hydrogen when you pass gas on a hot metal surface, or when passing an electric spark through the gas.

2-Ammonia gas is flammable in an atmosphere of oxygen.

$$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$$

س: ما هي الخصائص الكيميائية للأمونيا:

1. جزيء الأمونيا مستقر كيميائيا، ومع ذلك يمكن أن يطلق النيتروجين والهيدروجين عند تمرير الغاز على سطح معدني ساخن، أو عند مرور شرارة كهربائية عبر الغاز.
2. غاز الأمونيا قابل للاشتعال في جو من الأوكسجين

Q17: how Test of Ammonia

1. Ammonia solution turns the red litmus paper into blue
2. Ammonia can be detected when react with hydrogen chloride and a white dense vapor produce which is ammonium chloride.

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl\uparrow$$

White dense water

الأمونيا تغير لون ورقة عباد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق

يمكن الكشف عن الأمونيا عند التفاعل مع كلوريد الهيدروجين ينتج بخار أبيض كثيف من كلوريد الأمونيوم.

Q18: defined Nitric acid

Nitric acid is the most important oxygenated acids of Nitrogen, which has a molecular formula HNO_3

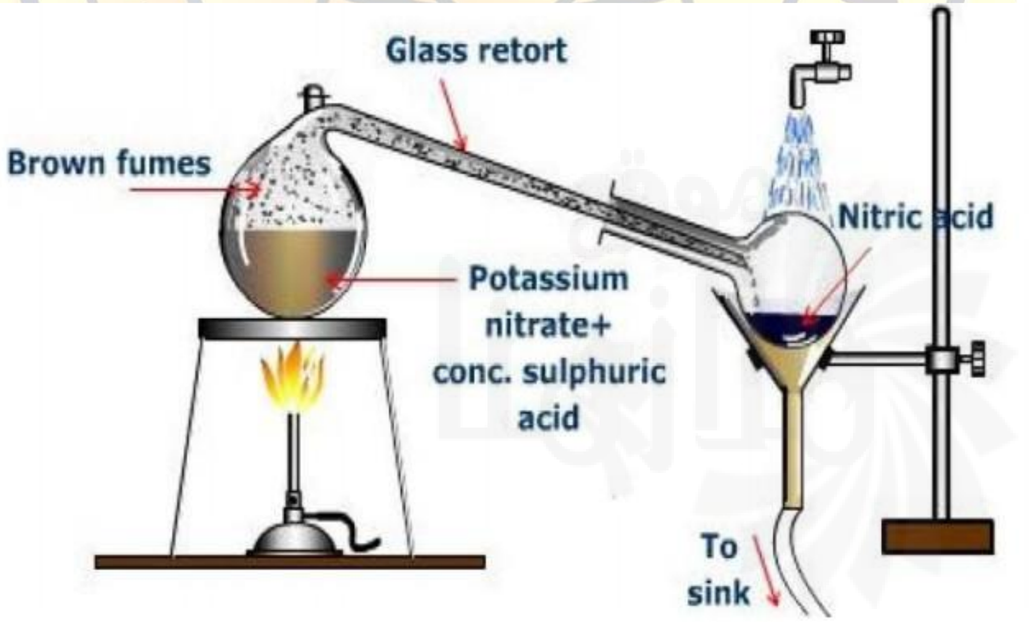
حامض النيتريك هو أهم الأحماض المؤكسدة للنيتروجين الذي له الصيغة الجزيئية HNO_3

Q19: how to Preparation of Nitric Acid in Laboratory

By heating a mixture of Potassium nitrate salt with sulfuric acid in the glass retort, and the nitric acid vapor resulting from the interaction is condensed in a water-cooled vessel.

$$KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$$

عن طريق تسخين مزيج من ملح نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك في معوجة الزجاج، وبخار حامض النتريك الناتجة عن التفاعل ويتم تكثيف في وعاء المياه المبردة



Q20: how to Preparation of Nitric Acid artificially

The acid can be prepared artificially in commercial quantities Following “Ostwald ” whereby ammonia is oxidized in air , platinum acts as an assistant.

يمكن تحضير حامض النتريك بشكل صناعي بكميات تجارية بطريقة "اوستولد" حيث تتأكسد الأمونيا في الهواء، ويعمل البلاتين كعامل مساعد.

Q21: what are the Properties of Nitric acid?

1. Pure acid is colorless
2. it has odorous fumes
3. The color of the impure acid (or the pure acid after leaving for a period of time) is yellow due to containing soluble nitrogen oxides (especially NO_2).
4. The acid is completely dissolving in water forming a mixture of (68%)
5. It boils at 120.5°C.

س: ما هي خصائص حمض النيتريك:

1. حامض نقي عديم اللون
2. لأبخرة الحامض رائحة
3. يكون لون الحامض الغير نقي (أو الحامض النقي بعد تركه لفترة من الزمن) أصفر بسبب احتوائه على أكاسيد النيتروجين القابلة للذوبان (خاصة NO_2).
4. يتحلل الحامض تمامًا في الماء ويشكل خليطًا من (68٪)
5. يغلي عند 120.5 درجة مئوية.

Q22: Where is Existence of Phosphorus?

1. This element is an essential component in living things
2. it is found in nerve cells ,bones and cell cytoplasm.
3. Phosphate ores (apatite: impure form of calcium phosphate)

1. هذا العنصر هو عنصر أساسي في الكائنات الحية
2. وهو موجود في الخلايا العصبية والعظام وخلايا السيتوبلازم.
3. خامات الفوسفات (الأباتيت: شكل غير نقي من فوسفات الكالسيوم)

Q23: how Industrial Production of Phosphorous:

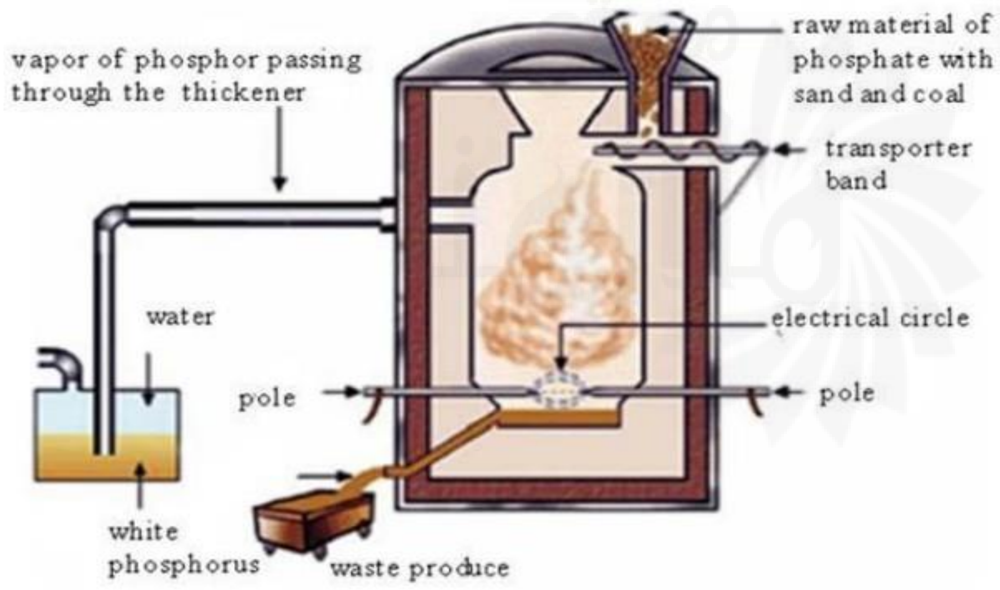
Phosphorous is normally produced by heating Calcium Phosphate $Ca_3(P0_4)_2$ with the sand (SiO_2) and carbon C in an electrical oven at high temperature , air-tight.

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{\Delta} 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

كيف ينتج الفسفور صناعياً:

يتم إنتاج الفوسفور عادة عن طريق تسخين فوسفات الكالسيوم $Ca_3(P0_4)_2$ مع الرمل SiO_2 وكربون C في فرن كهربائي عند درجة حرارة عالية، بمعزل عن هواء

The resulting phosphorous is white, sometimes called yellow phosphorous it is cast in the form of cylinder bars. The casting process and preservation is done underwater because of the low temperature of flammability, fast integration with oxygen, high flammability in air.



Q24: what are the Properties of Phosphorous?

1. Phosphorous is normally white (yellowish) having a waxy form. As for pure Phosphorous, it is solid colorless and transparent. There are other types of it , red or black (or purple), the most common is white and red phosphorous.
2. White Phosphorous is more active than red phosphorous under normal temperatures, because atoms of these two forms of phosphorous differ in the way that they bind.

س: ما هي خصائص الفوسفور

الفوسفور هو عادة أبيض (مصفر) له شكل شمعي. أما بالنسبة للفوسفور النقي، فهو عديم اللون وشفاف. وهناك أنواع أخرى منها، حمراء أو سوداء (أو أرجوانية) ، وأكثرها شيوعًا هي الفوسفور الأبيض والأحمر.

الفوسفور الأبيض أكثر نشاطا من الفسفور الأحمر في درجات الحرارة العادية، لأن ذرات هذين الشكلين من الفوسفور تختلف في الطريقة التي ترتبط بها.

Q25: what are the Properties of white phosphorous?

1. White phosphorous glows in the dark, looking pale green when exposed to damp air, this process is called chemical luminance or "glitter", accompanied by garlic-like odor.
2. It burns impulsively "automatically" in air at room temperature due to enough oxidation, releasing phosphorous pentoxide (P_2O_5), see the following equation

$$P_4 + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

3. Under other conditions, (limited amount of oxygen) white phosphorous oxidates to form Phosphorous trioxide P_2O_3 as in the following equation:

$$P_4 + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$$

4. White Phosphorous is a poisonous for cells of living things whereby it penetrates into the digestive system and dissolves in the digestive ulcers, urning into a poison, unlike red phosphorous, which doesn't dissolve in the ulcers.

خصائص الفوسفور الأبيض هي:

1. الفسفور الأبيض يضيء في الظلام ، ويظهر باللون الأخضر الباهت عندما يتعرض لهواء رطب ، وهذه العملية تسمى التألق الكيميائي أو "الفسفرة" ، يرافقه رائحة تشبه الثوم.
2. يحترق بشكل أوتوماتيكي "تلقائي" في الهواء عند درجة حرارة الغرفة بسبب الأكسدة الكافية ، وإطلاق خامس أوكسيد الفوسفور (P_2O_5)
3. تحت ظروف أخرى ، (كمية محدودة من الأوكسجين) أكسدة الفسفور الأبيض لتشكيل ثلاثي أكسيد الفوسفور P_2O_3
4. الفوسفور الأبيض سام لخلايا الكائنات الحية التي تخترقها في الجهاز الهضمي وتذوب في القرحة الهضمية ، تتحول إلى سم ، على عكس الفسفور الأحمر الذي لا يذوب في القروح.

Q 26: Compare White Phosphorus and Red Phosphorus

White phosphorous	Red phosphorous
1. Translucent, white to yellowish color	1.ts external surface is red to violet color
2. Produced in the rod form and stored under water because of its activity	2. Produced in powder form it is not effected by air at ordinary condition
3. Lower density than the red.	3. Higher density than the white
4. Soluble in some organic solvents such as carbon disulfide but insoluble in water	4. Insoluble in organic solvents and water.
5. Its melting point is low.	5. Sublimates by heating.
6. Its flash point is low so it burns easily	6. Its flash point is high.
7. It is poisonous.	7. It is not poisonous.

Q27: Defined Phosphoric Acid

Phosphoric Acid (H_3P0_4)

1. A densely formed ,colorless and odorless liquid.
2. It is weak non oxidative acid.
3. It reacts with bases forming phosphorous salts, which have major importance in manufacturing phosphate fertilizers.

حامض الفوسفوريك (H_3P0_4)

1. سائل عديم اللون عديم الرائحة وعديم الرائحة.
2. هو ضعيف حامض غير مؤكسد.
3. يتفاعل مع قواعد تشكيل أملاح الفوسفور، والتي لها أهمية كبيرة في تصنيع الأسمدة الفوسفاتية.

Q28: What are the uses Sodium Phosphate Na_3P0_4

This salt is used as a preservative for some food products, meat and many other uses

يستخدم هذا الملح كمادة حافظة لبعض المنتجات الغذائية واللحوم والعديد من الاستخدامات الأخرى

Q29: Why matches are treated with ammonium phosphate solution

لماذا يعامل عود الثقاب بمحلول فوسفات الامونيوم

matchsticks are processed by Ammonium Phosphate solution $(NH_4)_3P0_4$.

1. This material helps born the matchstick in a smokeless flame.
2. It also helps keep the flame burning completely.
3. It also ensures the stick put off when the flame goes off, therefore, no hazard of fires when the matchstick is thrown away.

تتم معالجة أعواد الثقاب بواسطة محلول فوسفات الأمونيوم. $(NH_4)_3P0_4$

1. هذه المواد تساعد على احتراق عود الثقاب بلهب دون دخان.
2. كما أنه يساعد على إبقاء الشعلة مشتعلة تمامًا.
3. كما يضمن عدم اشتعال العود مرة أخرى بعد انطفاءه، وبالتالي ، لا خطر من الحرائق عندما يتم التخلص من عود الثقاب.

Q30: The top of the stick is covered by a paste made of

a-Flammable material like antimony sulfide Sb_2S_3.

b-An oxidant ,like Potassium Chlorate $KCl0_3$.

c-Friction material like glass powder.

d-Glue material to bind the ingredients of the paste

أ مواد قابلة للاشتعال مثل كبريتيد الأنتيمون Sb_2S_3.

ب ـ مؤكسد ، مثل البوتاسيوم كلورات $KCI0_3$.

ج ـ مواد الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج.

د مادة الغراء لربط مكونات العجينة

Q30: How ignites Matchstick

When the top of the matchstick is rubbed against the dis of the box, which contains red phosphorous, a sufficient heat is generated to ignite the side of the box then this ignition transfer to the top of the matchstick and it burns.

عندما يفرك الجزء العلوي من عود الثقاب ضد ديس الصندوق الذي يحتوي على الفوسفور الأحمر، يتم توليد حرارة كافية لإشعال جانب المربع ثم نقل هذا الإشعال إلى الجزء العلوي من عود الثقاب ويحترق.

Phosphate Fertilizers:

Calcium phosphate (the original source of phosphate in nature), which is a salt that is fairly insoluble in water, therefore, it is necessary to transform it into a salt easily soluble in water to be used as a fertilizer.

When calcium phosphate (naturally found in rocks) is processed with sulfuric acid, it changes into another chemical formula known commercially as super-phosphate fertilizer, it is soluble in water, so that the plant can make use of it.

$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$



الأسمدة الفوسفاتية:

فوسفات الكالسيوم (المصدر الأصلي للفوسفات في الطبيعة) ، وهو ملح غير قابل للذوبان إلى حد كبير في الماء ، لذلك من الضروري تحويله إلى ملح قابل للذوبان في الماء بسهولة ليتم استخدامه كسماد.

عندما تتم معالجة فوسفات الكالسيوم (الموجود طبيعياً في الصخور) بحمض الكبريتيك، فإنه يتحول إلى صيغة كيميائية أخرى معروفة تجارياً باسم سماد فوسفاتي فائق، وهو قابل للذوبان في الماء، بحيث يمكن للنبات أن يستعمله



other kinds of phosphate fertilizers can be prepared through the reaction of phosphoric acid with calcium phosphate to form a fertilizer commercially called triple super-phosphate which is far much better than ordinary phosphate because it contains calcium sulfate

يمكن تحضير أنواع أخرى من الأسمدة الفوسفاتية من خلال تفاعل حامض الفوسفوريك مع فوسفات الكالسيوم لتشكيل سماد يسمى تجارياً بالفوسفات الثلاثي العالي وهو أفضل بكثير من الفوسفات العادي لأنه يحتوي على كبريتات الكالسيوم

Chapter 8

The Sixth Group



Chapter 8

The Sixth Group

Q1: what are the General properties of Group 6

1. Elements of this group are characterized by gradual increase in their atomic numbers whereby oxygen and sulfur are considered as non-metal while selenium and tellurium have Metalloid properties, as for polonium, it has pure metal properties.
2. All elements of the group 6 has six electrons in the outer shell which make them "hunt" two electrons from other elements in order to have a stable electron configuration similar to that of noble elements.

ماهي الخصائص العامة لمجموعة 6

1. تتميز عناصر هذه المجموعة بالزيادة التدريجية في أعدادها الذرية حيث يعتبر الأوكسجين والكبريت غير فلزي في حين أن السيلينيوم والتيلوريوم لهما خصائص شبه فلزية، أما بالنسبة للبولونيوم، فلديه خصائص فلزية نقية.
2. تحتوي جميع عناصر مجموعة 6 على ستة إلكترونات في الغلاف الخارجي مما يجعلها "تصيد" إلكترونين من عناصر أخرى من أجل الحصول على تكوين إلكترون مستقر شبيه بتكوين العناصر النبيلة.

Q2: Where is Occurrence of Sulfur?

1. Sulfur is found in nature freely in special sulfur mines in Mosul city , Mishraq region ,Northern Iraq.
2. It is found in volcanic regions in large quantities in the form of compounds such as hydrogen sulfide H_2S and sulfur dioxide SO_2 which evaporate with other volcanic gases.

أين يوجد الكبريت:

1. تم العثور على الكبريت في الطبيعة بحرية في مناجم الكبريت الخاصة في مدينة الموصل ، منطقة مشراق ، شمال العراق.

2. توجد في المناطق البركانية بكميات كبيرة في شكل مركبات مثل كبريتيد الهيدروجين H_2S وثاني أكسيد الكبريت SO_2 الذي يتبخر مع الغازات البركانية الأخرى.
3. تم العثور على الكبريت في شكل كبريتيدات معدنية مثل المعادن النحاسية - الكبريتية ، المعروفة باسم Chalcopyrite $CuFeS_2$ ، في شكل أملاح كبريتية بالمعادن ، وأهمها كبريتات الصوديوم $Na_2SO_4.10H_2O$ ، وكبريتات الكالسيوم $CaSO_4.2H_2O$ وغيرها

Q3: how to Preparation of Sulfur:

A- Sulfur can be prepared in laboratory by adding concentrated hydrochloric acid to sodium tiyosulfate $Na_2S_2O_3$ at (-10°C). sulfur precipitates and collected through filtration

$$2\ HC1 + Na_2S_2O_3 \rightarrow S\downarrow + SO_2\uparrow + 2NaCl + H_2O$$

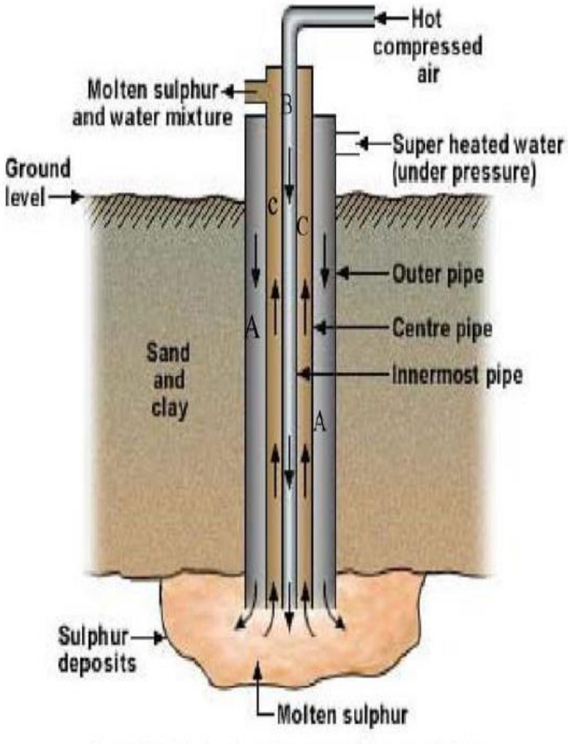
كيفية تحضير الكبريت:

يمكن تحضير الكبريت في المختبر بإضافة حامض الهيدروكلوريك المركز إلى تيهوسلفات الصوديوم $Na_2S_2O_3$عند درجة حرارة (-10 درجة مئوية). يترسب الكبريت ويرسل من خلال الترشيح

Q4: How to Extraction of Sulfur

1. Sulfur is extracted freely in the form of underground deposits by using Frasch Process.
2. melting sulfur underground by means of special equipments, consisting of three overlapping tubes pivotally centered.

3. Pressurized and superheated to 170°C water vapor is pushed into the outer tube (A) to where sulfur converges, this pressure melts sulfur underground.
4. Pressurized air from tube B lifts up molten sulfur through tube C, the middle tube. Sulfur comes out to the surface from this tube mixed with some air bubbles.
5. Molten sulfur is cast in large basins and left to cool down and solidify.
6. Much of the sulfur produced 99.5%-99.9% pure, therefore in needs no further re purification.



Frasch process for the extraction of sulphur (or mining of sulphur).

كيفية استخراج الكبريت:

1. يتم استخراج الكبريت بحرية في شكل رواسب تحت الأرض باستخدام عملية فراش.
2. ذوبان الكبريت تحت الأرض بواسطة معدات خاصة، تتكون من ثلاثة أنابيب متداخلة محورية التركيز.
3. يتم دفع ضغط ومسخن إلى 170 درجة مئوية بخار الماء في الأنبوب الخارجي (A) إلى حيث ينصهر الكبريت ، ويذوب الكبريت تحت الأرض.
4. يعمل الهواء المضغوط من الأنبوب ب على رفع الكبريت المصهور من خلال أنبوب C، الأنبوب الأوسط. يخرج الكبريت إلى السطح من هذا الأنبوب الممزوج ببعض فقاعات الهواء.
5. يلقي الكبريت المنصهر في أحواض كبيرة ويترك ليبرد ويتصلب.
6. الكثير من الكبريت ينتج 99.5٪ -99.9٪ ، لذلك لا يحتاج إلى إعادة تنقية.

Q5: what are the Physical Properties of Sulfur?

a-It is yellow solid substance at STP

B-Tasteless, with distinctive odor.

C-Insoluble in water, yet dissolves in some inorganic solvents like CS_2 carbon disulfide.

d- Non-conductor of electricity.

e- Has various forms in nature with variant physical properties.

س: ما هي الخصائص الفيزيائية للكبريت

أ - هو مادة صلبة صفراء في STP

ب - لا طعم له ، مع رائحة مميزة.

ج غير قابلة للذوبان في الماء، ولكن يذوب في بعض المذيبات غير العضوية مثل كبريتات الكربون CS4.

د- غير موصل للكهرباء.

ه- لها أشكال مختلفة في الطبيعة مع خصائص فيزيائية مختلفة.

Q6: What are the forms of sulfur?

1- Rhombic crystal sulfur is the most common type, it is a yellow crystal (lemon like) It is the most stable form of sulfur. There is another type of crystal sulfur , called the prismatic, because its crystals look like prism.

2-Non-crystalline sulfur , like elastic sulfur or plastic sulfur .It can be prepared by heating sulfur to 1500°C and pouring the liquid sulfur into cold water ,whereby spiral chains are formed .It is less stable than crystal sulfur, it turns to crystal sulfur gradually.

- Sulfur has the formula S_8 and S_6 , the first form is more active than the latter due to the high tension of the rhombic ring

س: ما هي أشكال الكبريت؟

1- الكبريت البلوري المعين هو النوع الأكثر شيوعًا ، فهو بلورة صفراء (مثل الليمون) وهو الشكل الأكثر استقرارًا من الكبريت.وهناك نوع آخر من الكبريت البلوري ، يسمى الموشوري ، لأن بلوراته تبدو مثل الموشور.

2- كبريت غير بلوري ، مثل الكبريت المرن أو الكبريت البلاستيكي ، ويمكن تحضيره عن طريق تسخين الكبريت إلى 1500 درجة مئوية وصب الكبريت السائل في الماء البارد ، حيث يتم تشكيل السلاسل الحلزونية. وهو أقل استقرارًا من الكبريت البلوري ، ويتحول للكبريت الكريستال تدريجيا.

- يحتوي الكبريت على الصيغة S8 و S6 ، النموذج الأول أكثر نشاطًا من الأخير بسبب التوتر العالي للحلقة المعينية

Q7: what are the Chemical Properties of Sulfur

a- Reaction with non-metals: Sulfur borns easily in air producing blue flame, reacts with oxygen gas and releases a huge amount heat.

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

Sulfur reacts with carbon to produce carbon sulfate CS_2

$$2S + C \xrightarrow{\Delta} CS_2$$

B- Reaction with metals: Sulfur reacts with metals like iron, copper and zinc to produce sulfates:

$$S + Fe \xrightarrow{\Delta} FeS$$

c- Reaction with concentrated and oxidized acids: Sulfur is not affected by dilute acids while it is oxidized with concentrated acids such as hot hydrochloric acid, producing non-metallic oxides :

$$S + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 3SO_2 + 2H_2O$$

With concentrated nitric acid, it produces non-metal oxides of NO_2:

$$S + 6HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

س: ما هي الخصائص الكيميائية من الكبريت

أ- التفاعل مع غير المعادن: الكبريت يولد بسهولة في الهواء ينتج لهب أزرق ، يتفاعل مع غاز الأكسجين ويطلق حرارة كمية هائلة.

يتفاعل الكبريت مع الكربون لإنتاج ثنائي كبريتيد الكربون CS_2

ب- التفاعل مع المعادن: يتفاعل الكبريت مع المعادن مثل الحديد والنحاس والزنك لإنتاج الكبريتات:

ج- التفاعل مع الأحماض المركزة والمؤكسدة: لا يتأثر الكبريت بالأحماض المخففة بينما يتأكسد مع الأحماض المركزة مثل حمض الهيدروكلوريك الساخن ، ينتج أكاسيد غير معدنية:

مع حمض النيتريك المركز ، فإنه ينتج أكاسيد غير معدنية من NO_2:

Q8: what are the uses of Sulfur

Sulfur has many uses in industrial and agricultural fields

1. matchsticks and black gunpowder and fireworks because of high flammability.
2. It is used in agriculture to balance earth alkaline as well as a fertilizer
3. It is used to produce sulfuric acid, paints and dyes.
4. It is used mining metals and oil refinery, developing films and drug industry.

س: ما هي استخدامات الكبريت

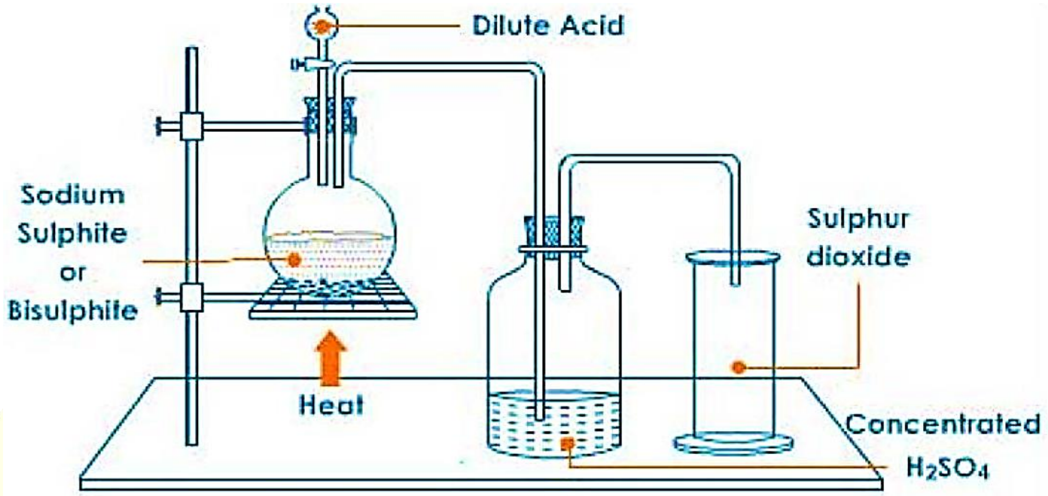
يستخدم الكبريت العديد من الاستخدامات في المجالات الصناعية والزراعية

1. يتم استخدامه في صناعة أعواد الثقاب والبارود الأسود والألعاب النارية بسبب القابلية العالية للاشتعال.
2. يتم استخدامه في الزراعة لمعادلة قلوية التربة وكذلك الأسمدة
3. يتم استخدامه في إنتاج حامض الكبريتيك، الدهانات والأصباغ
4. يتم استخدامه في التعدين وتنقية النفط، تحميض الأفلام، صناعة الأدوية.

Q9: How sulfur dioxide is prepared in the laboratory

Sulfur dioxide is prepared at laboratory by adding dilute sulfuric acid to sodium sulfite (Na_2SO_3) It can be collected by pumping air out from above because it is heavier than air.

$$H_2SO_4 + Na_2SO_3 \rightarrow SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$



Q10: What are the general characteristics of sulfur dioxide gas?

1. it is a colorless gas with a strong characteristic smell.
2. It is heavier than air.
3. It does not dissolve much in water producing a weak solution of sulfuric acid For this reason, the color of the blue litmus paper is turned to red when it is put in the gas collecting bottles used in the laboratory preparation of sulfur dioxide because of the effect of the sulfurous acid

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

Q11: How to produce SO_2 industrially

by the combustion of sulfur in air. The molten sulfur is pumped in special combustion towers. The resultant gas contains some impurities which need to be removed

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

من احتراق الكبريت في الهواء. يتم ضخ الكبريت المنصهر في أبراج احتراق خاصة. يحتوي الغاز الناتج على بعض الشوائب التي يجب إزالتها:

Q12 : what are uses for SO_2

1. Sulfur dioxide is commercially used in decolorizing the delicate organic substances such as paper, hey , artificial silk and wool which changed when they are bleached with gas chlorine.
2. This gas used for sterilizing purposes by the process of combustion some quantities inside the places that need to be sterilized.
3. it is used as a preservative agent in food industries.

1. يستخدم ثاني أكسيد الكبريت تجارياً في إزالة اللون من المواد العضوية الحساسة مثل الورق ، والحرير ، والصوف الاصطناعي والصوف الذي تغير عندما يتم تبيضه بغاز الكلور.
2. يستخدم هذا الغاز لأغراض التعقيم من خلال عملية الاحتراق بعض الكميات داخل الأماكن التي تحتاج إلى تعقيم.
3. يتم استخدامه كعامل حافظة في الصناعات الغذائية.

Q13: fill the following blanks

1. Sulfur can burn spontaneously in air at (400°C) with the existence of oxygen.
2. The combustion releases sulfur dioxide which has an odor smell.
3. This gas is bad for health and the increasing release of sulfur dioxide in air because of the fossil coal combustion and other industrial activities causes serious damages to the health of humans, animals and plants.
4. Sulfur dioxide is also the main cause of acid rains.

1. يمكن أن يحرق الكبريت تلقائياً في الهواء عند (400 درجة مئوية) مع وجود الأكسجين.
2. الاحتراق يطلق ثاني أكسيد الكبريت الذي يحتوي على رائحة مميزة

3. هذا الغاز ضار بالصحة ويؤدي إطلاق ثاني أكسيد الكبريت المتزايد في الهواء بسبب احتراق الفحم الأحفوري والأنشطة الصناعية الأخرى إلى أضرار خطيرة على صحة البشر والحيوانات والنباتات.
4. SO_2 أيضا السبب الرئيسي للأمطار الحمضية.

Q14: How occurs Hydrogen sulfide in nature

1. the bacterial breakdown of the organic matters, underground water that contains sulfur as in the mineral water wells in Hammam Al-Aleel in Nineveh Province north of Iraq
2. From the biological activity of some kinds of bacteria that rely of iron and manganese as part of their food sources.
3. Hydrogen sulfide occurs in almost all the natural and petroleum gases.
4. Natural gas contains 28% of hydrogen sulfide

1. كيف يحدث كبريتيد الهيدروجين في الطبيعة
2. الانهيار البكتيري للمواد العضوية، المياه الجوفية التي تحتوي على الكبريت كما في آبار المياه المعدنية في حمام العليل في محافظة نينوى شمال العراق
3. من النشاط البيولوجي لبعض أنواع البكتيريا التي تعتمد على الحديد والمنغنيز كجزء من مصادرها الغذائية.
4. يحدث كبريتيد الهيدروجين في معظم الغازات الطبيعية والبترولية.
5. يحتوي الغاز الطبيعي على 28٪ من كبريتيد الهيدروجين

Q15: How Hydrogen Sulfide (H_2S) prepared in the laboratory

The device is based on the reaction of the diluted acids such as sulfuric acid with metal sulfides such as iron sulfide (II)

$$FeS + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S \uparrow + FeSO_4$$

يعتمد الجهاز على تفاعل الأحماض المخففة مثل حامض الكبريتيك مع كبريتيد المعادن مثل كبريتيد الحديد (II)

Q16: How hydrogen sulfide gas is detected

When hydrogen Sulfide gas is emitted in a copper sulfate solution, a black deposit of copper sulfide is observed

$$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + CuS\downarrow$$

كيف يتم الكشف عن غاز كبريتيد الهيدروجين

عند امرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محلول كبريتات النحاس نلاحظ تكوين راسب اسود من كبريتيد النحاس

Q17: What are the properties of sulfuric acid?

1. A colorless and odorless liquid
2. Its density is 1.84g /mol
3. Oily textures
4. Many melt in water
5. Aqueous solutions of sulfuric acid conductive electrical current

س: ماهي صفات حامض الكبريتيك

1. سائل عديم اللون والرائحة
2. كثافته ١,٨٤ غرام/ مول
3. زيتي القوام
4. كثير الذوبان في الماء
5. محاليله موصله للتيار الكهربائي

Q18: How to prepare sulfuric acid synthetically with chemical formula writing?

Answer: Arrives by contact method and according to the following chemical equations:

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

$$SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$$

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

Q19: Why is sulfuric acid a drying agent?

Because it has a strong tendency to extract water molecules from organic compounds, when immersing a spoon of sugar cane in a container containing concentrated sulfuric acid, we will notice the emergence of carbon black material in the container because of roasting sugar

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

س: لماذا يعتبر حامض الكبريتيك عامل مجفف؟

وذلك لأنه يمتلك ميلا شديدا لانتزاع جزيئات الماء من المركبات العضوية فعند غمر ملعقة من سكر القصب في وعاء يحتوي على حامض الكبريتيك المركز، سنلاحظ ظهور مادة كربونية سوداء اللون في الوعاء نتيجة تفحم السكر

Q20: what are the Uses of Sulfuric Acid

1- It is used in the production of other acids such as nitric and hydrochloric acids because of its high boiling point.

2-It is used as a drying agent especially with the gases which do not react with it because of its high ability to react with water.

3-It is used to refine crude oil and remove impurities.

4-It is used in the production of explosives like nitroglycerin nitrates and cellulose nitrates.

5-It is used as a cleaning agent to remove rust from the iron tools before being painted with zinc.

6-It is widely used in the production of batteries (lead storage batteries) and also in the electrical coating because of its high electrical conductivity.

7-It is used in the production of chemical fertilizers such as ammonium sulfates and phosphate fertilizers.

س: ما هي استخدامات حمض الكبريتيك؟

1- يستخدم في إنتاج الأحماض الأخرى مثل أحماض النيتريك والهيدروكلوريك بسبب ارتفاع درجة غليانها.

2- يتم استخدامه كعامل تجفيف خاصة مع الغازات التي لا تتفاعل معها بسبب قدرتها العالية على التفاعل مع الماء.

3-يستخدم لتكرير النفط الخام وإزالة الشوائب.

4-يتم استخدامه في إنتاج المتفجرات مثل نترات النيتروكلسرين ونترات السيليلوز.

5-يتم استخدامه كعامل تنظيف لإزالة الصدأ من الأدوات الحديدية قبل طلاؤه بالزنك.

6-يستخدم على نطاق واسع في إنتاج البطاريات (بطاريات تخزين الرصاص) وأيضا في الطلاء الكهربائي بسبب الموصلية الكهربائية العالية.

7-يتم استخدامه في إنتاج الأسمدة الكيماوية مثل كبريتات الأمونيوم والأسمدة الفوسفاتية.

Q21: Defined Sulfates

Sulfates are sulfuric acid salts, which are derived from the reaction of sulfuric acid with the metals or with their oxides, hydroxides or carbonates

الكبريتات هي أملاح حمض الكبريتيك المشتقة من تفاعل حمض الكبريتيك مع المعادن أو مع أكاسيدها أو هيدروكسيداتها أو كربوناتها.

$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$

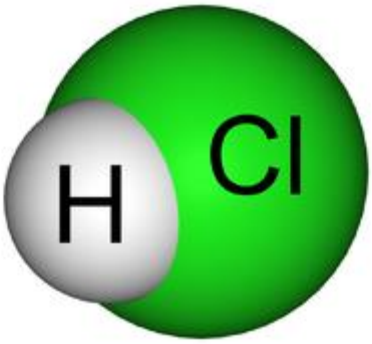
$Zn(OH)_2 + H_2S0_4 \rightarrow ZnS0_4 + 2H_2O$

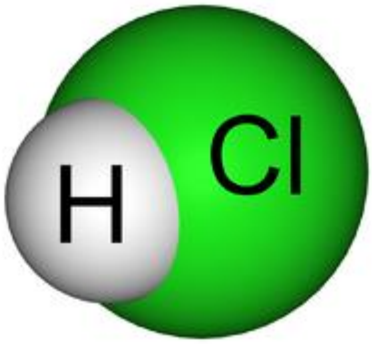
$ZnCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + CO_2 + H_2O$

Q23: How is sulfate ion detected?

Sulfate ions can be identified in their aqueous solutions by adding the solution which contains barium ions such as barium chloride. The result is a white precipitation of barium sulfate

$BaCl_2 + SO_4^{-2} \rightarrow BaSO_4 + 2Cl^-$





Chapter 9

Group Seven





Chapter IX

Group Seven

Q1: what are the general properties of Group Seven (Halogens)

1-All elements of this group has seven electrons in the outer shell and tend to gain one electron during reactions to fill its outer shell. Electron gaining differs gradually from Fluorine to Iodine.

2-Halogens are found in normal temperatures in various physical forms, fluorine F_2 and chlorine Cl_2 are gases, as for bromine Br_2 is a liquid, iodine I_2 is a solid.

3-Halogens are colorful substances because they absorb some of the visible rays.

4-Boiling and melting points for halogens increase with the increase in atomic number.

ما هي الخصائص العامة لمجموعة السبعة (الهالوجين)

1- جميع عناصر هذه المجموعة لديها سبعة إلكترونات في الغلاف الخارجي وتميل إلى الحصول على إلكترون واحد خلال التفاعلات لملء غلافها الخارجي. يختلف كسب الالكترون تدريجياً من الفلور إلى اليود.

2- توجد الهالوجينات في درجات حرارة طبيعية بأشكال فيزيائية مختلفة ، فالفلور F_2 والكلور Cl_2 هي غازات ، أما البروم Br_2 فهو سائل ، اليود I_2 مادة صلبة.

3- الهالوجينات هي مواد ملونة لأنها تمتص بعض الأشعة المرئية.

4-درجة الغليان ودرجة الذوبان للهالوجينات تزداد مع زيادة في العدد الذري.

Q2: Where is Existence of Chlorine?

Chlorine is not found freely in nature due to high chemical reactivity and readily interaction with other elements to form many of the chlorine compounds. Sodium chloride NaCl (table salt) is the most common chlorine compound found in nature.

لم يتم العثور على الكلور بحرية في الطبيعة بسبب التفاعل الكيميائي العالي والتفاعل بسهولة مع العناصر الأخرى لتشكيل العديد من مركبات الكلور. كلوريد الصوديوم كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) هو مركب الكلور الأكثر شيوعا الموجود في الطبيعة.

Q3: How to Preparation of Chlorine in the Laboratory

by oxidizing manganese oxide

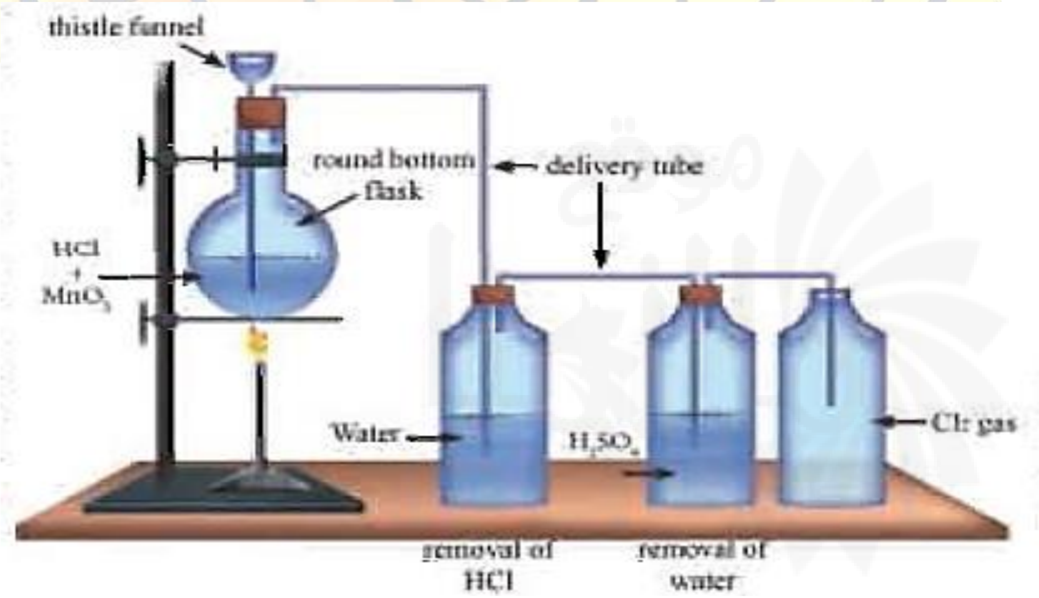
$$4HC1 + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\uparrow$$

The resulting gas is refined from HCl and water by passing it through bottles containing water and sulfuric acid consecutively. lt is observed that manganese oxide does not act as a secondary element but it is consumed after the reaction as an oxidizing element.

كيفية تحضير الكلور في المختبر

من خلال أكسدة أكسيد المنجنيز (IV)

يتم تنقية الغاز الناتج من HCl والماء عن طريق تمريره من خلال زجاجات تحتوي على الماء وحامض الكبريتيك على التوالي. لقد لوحظ أن أوكسيد المنغنيز (IV) لا يعمل كعنصر ثانوي ولكن يتم استهلاكه بعد التفاعل كعنصر مؤكسد.



Q4: How to Preparation of Chlorine in industrially

Chlorine is prepared industrially through electrolysis of sodium chloride in water or fusible sodium chloride in the electrolytic cell

$$2NaCl \xrightarrow{\text{Electric current}} 2Na + Cl_2$$

يتم تحضير الكلور صناعياً من خلال التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم في الماء أو كلوريد الصوديوم القابل للانصهار في الخلية الالكتروليتية.

Q5: what are the Properties of Chlorine?

1- Yellowish green color.

2- Gas is collected by discharging air above, which indicates that chlorine is heavier than air.

3- Mild tendency to dissolve in water under normal temperature.

4- Suffocating odor, it attacks mucous membranes of the nose, throat, and when inhaled in large quantities, it causes death.

5- Reacts with highly active metals like heated sodium forming Sodium Chloride, an ionic compound

$$2Na+Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl$$

6-Chlorine gas reacts strongly with non-metals like phosphorous, forming phosphorous chlorides which are covalent compounds:

$$2P + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$$

phosphorus tri chloride

$$2P + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$$

phosphorus penta chloride

7-Chlorine gas reacts with hydrogen to form hydrogen chloride.

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

Hydrochloric gas

س: ما هي خصائص الكلور:

1- لون أخضر مصفر.

2- يتم جمع الغاز عن طريق دفع الهواء الى الاعلى، مما يدل على أن الكلور أثقل من الهواء.

3 – قليل الذوبان في الماء تحت درجة الحرارة العادية.

4- رائحته خانقة، فهي تهاجم الأغشية المخاطية للأنف والحنجرة، وعندما تستنشق بكميات كبيرة، فإنها تسبب الموت.

5-يتفاعل مع المعادن نشطة للغاية مثل الصوديوم ساخنة تشكيل كلوريد الصوديوم، وهو مركب ايوني

6-غاز الكلور يتفاعل بقوة مع غير المعادن مثل الفوسفور، وتشكيل كلوريد الفوسفور والتي هي مركبات تساهمية:

7-غاز الكلور يتفاعل مع الهيدروجين لتشكيل كلوريد الهيدروجين، كما في المعادلة التالية:

Q6: what are the uses of Chlorine gas

1- Used to sterilize drinking water and swimming pools.

2- Chlorine compounds are used in the preparation of some medical drugs.

3- Chlorine gas is used in the combination of many industrial organic solvents like chloroform $CHCl_3$, methyl dichloride CH_3Cl_2 and carbon tetrachloride CCl_4

4- Chlorine is used in bleaching and sterilization of tissues of vegetable colors.

$$H_2O + Cl_2 \rightarrow 2HCl + [o]$$

Water Chlorine Hydrochloric acid Oxygen Atom

5- Chlorine is used to bleach the colors of clothes, especially cotton clothes.

6- Passing chlorine gas through the dry calcium hydroxide $Ca(OH)_2$ leads to the formation of a white powder of calcium hypochlorite $Ca(OCl)_2$ which is the active substance for the bleaching powder used for bleaching and purification.

س: ما هي استخدامات غاز الكلور

1- يستخدم لتعقيم مياه الشرب وحمامات السباحة.

2- تستخدم مركبات الكلور في تحضير بعض العقاقير الطبية.

3 - يستخدم غاز الكلور في توليفة من العديد من المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم $CHCl_3$ ، ثنائي كلوريد المثيل CH_3Cl_2 ورابع كلوريد الكربون CCl_4

4- يستخدم الكلور في تبيض وتعقيم الأنسجة من ألوان الخضار.

5- يستخدم الكلور لتلوين ألوان الملابس وخاصة الملابس القطنية.

6- مرور غاز الكلور من خلال هيدروكسيد الكالسيوم الجاف $Ca\ (OH)_2$ يؤدي إلى تكوين مسحوق أبيض من هيبوكلوريد الكالسيوم $Ca\ (OCl)_2$ والذي يعتبر المادة الفعالة لمسحوق التبييض المستخدم في عملية التبييض والتنقية.

Q7: Defined atomic oxygen

Atomic oxygen: A highly active substance which removes vegetable colors (bleach them), killing germ sand sterilize. Cl_2 react with water to produce oxygen in its atomic state.

الأوكسجين الذري مادة نشطة للغاية تعمل على إزالة الألوان النباتية (تبييضها) ، مما يؤدي إلى قتل الرمل الجرثومي. Cl_2 يتفاعل مع الماء لإنتاج الأكسجين في حالته الذرية.

Q8: Why chlorine is not used in palaces of wool and natural silk

Because chlorine is damaged

لماذا لا يستخدم الكلور في قصر ألوان الصوف والحرير الطبيعي

لان الكلور يتلفها

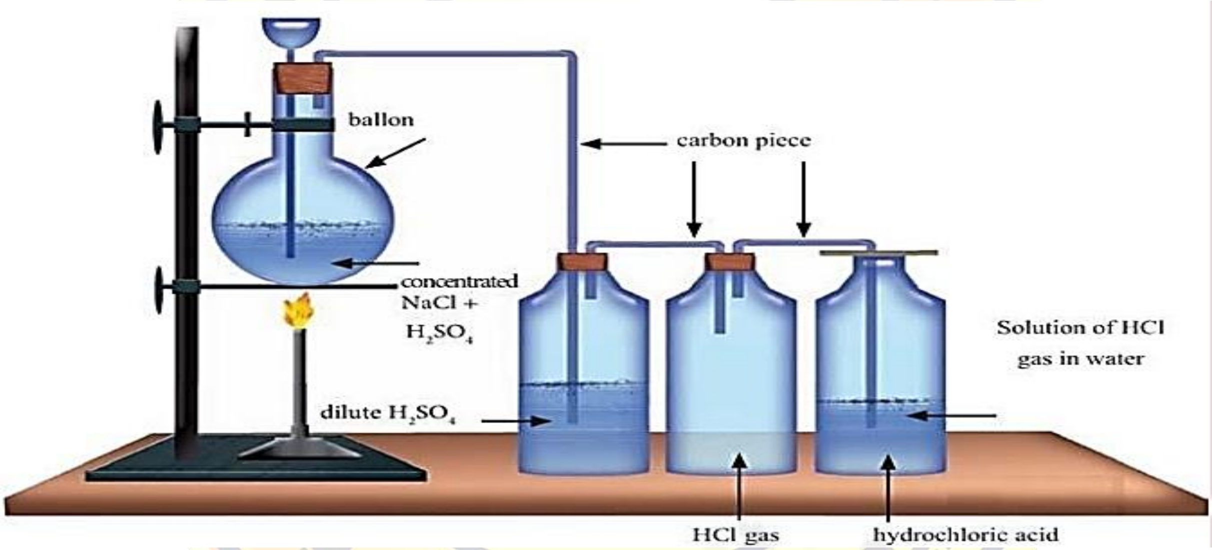
Q10: How to Preparation of Hydrogen Chloride Gas in the Laboratory

HCl gas can be prepared in the laboratory by the reaction of concentrated sulfuric acid with sodium chloride

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + HCl \uparrow$$

Sodium Chloride Conc. Sulfuric Acid Sodium bisulfate Hydrocloric acid

يمكن تحضير غاز HC1 في المختبر بواسطة تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع كلوريد الصوديوم



Q11: Explain the hydrogen chloride gas preparation experiment in detail

1. An appropriate amount of approximately (10mg) of pure sodium chloride is put in a glass flask.
2. The cover of the flask has two tubes, one goes down to the bottom of the flask and the other goes to a glass bottle.
3. Concentrated sulfuric acid is put in the glass bottle and the connecting tube goes down the acid.
4. Another connecting tube connects the glass bottle with a dry gas collecting bottle.

5. Concentrated sulfuric acid is added to the flask through the tube as to cover the salt.
6. Heating the flask slowly causes a reaction that releases hydrogen chloride gas.
7. Several gas bottles are collected and then sealed with glass covers in order for the properties of the gas to be studied.

س: شرح تجربة إعداد غاز كلوريد الهيدروجين بالتفصيل

1. يتم وضع كمية مناسبة تقارب (10 ملغ) من كلوريد الصوديوم النقي في دورق زجاجي.
2. غطاء القارورة يحتوي على أنبوبين، أحدهما يتدحرج إلى أسفل القارورة والآخر يذهب إلى زجاجة زجاجية.
3. يتم وضع حامض الكبريتيك المركز في زجاجة الزجاج وينزل أنبوب التوصيل إلى الحمض.
4. أنبوب توصيل آخر يربط الزجاجة الزجاجية بزجاجة جمع الغاز الجاف.
5. يضاف حمض الكبريتيك المركز إلى القارورة عبر الأنبوب لتغطية الملح.
6. يتسبب تسخين القارورة في حدوث تفاعل يتسبب في إطلاق غاز كلوريد الهيدروجين.
7. يتم جمع عدة زجاجات غاز ثم تغلق بأغطية زجاجية من أجل دراسة خصائص الغاز.

Q12: what are the most important properties of hydrogen chloride?

1 -It is a colorless gas of suffocating odor.

2-It is heavier than air and can be collected by removing air upward.

3-The aqueous solution of hydrogen chloride is acidic in effect and it is called “Hydrochloric Acid”. It changes the blue color of litmus paper into red.

4-It highly soluble in water

5- Hydrochloric acid reacts with iron fillings to form iron chloride (II) and release gas hydrogen

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

6- It is nonflammable and does not instigate combustion

س: ما هي أهم خصائص كلوريد الهيدروجين

1-هو غاز عديم اللون ذو رائحة خانقة.

2-أثقل من الهواء ويمكن جمعها عن طريق إزاحة الهواء إلى أعلى.

3 - محلول مائي من كلوريد الهيدروجين حامضي في الواقع ويسمى "حامض الهيدروكلوريك". يغير اللون الأزرق من ورقة عباد الشمس إلى اللون الأحمر.

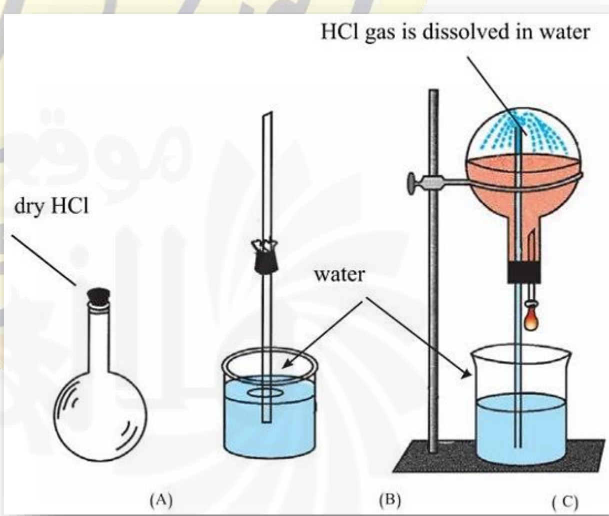
4 - إنه قابل للذوبان بدرجة عالية في الماء

5- يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد لتشكيل كلوريد الحديد (II) وإطلاق غاز الهيدروجين

6- إنه غير قابل للاشتعال ولا يساعد على الاشتعال

Q13: Explain an experiment showing that hydrogen chloride gas is very soluble in water

1. A gas bottle is sealed with a rubber cover with two holes, a dropper full of water goes through one of the holes and a glass tube goes through the other hole to the bottom of the gas bottle.
2. The outer end of the tube is put a water-full bowel with little orange methylene.
3. By squeezing the dropper, the water gushes into the bottle through the bottom reaching glass tube as a red fountain because of the gas dissolution in the water of the dropper.
4. This disturbs the pressure inside the gas bottle, which is a clear indication of the high solubility of gas in water.



شرح تجربة تبين أن غاز كلوريد الهيدروجين قابل للذوبان في الماء

1. يتم غلق زجاجة الغاز مع غطاء مطاطي مع اثنين من الثقوب، وقطارة مليئة بالماء تمر عبر أحد الثقوب ويمر أنبوب زجاجي من خلال الفتحة الأخرى إلى قاع زجاجة الغاز.
2. يتم وضع الطرف الخارجي للأنبوب في الوعاء المملوءة بالماء مع دليل الميثيل البرتقالي.
3. عن طريق الضغط على القطارة، يتدفق الماء في الزجاجة عبر الانبوب الزجاجي كنافورة حمراء بسبب انحلال الغاز في ماء القطارة.
4. هذا يخلخل الضغط داخل قنينة الغاز وهو مؤشر واضح على قابلية الذوبان العالية للغاز في الماء

Q14: How to Test of Hydrochloric Acid

A glass tube is put in the solution of ammonia. The glass tube is then taken out and put again close to a bottle of hydrogen chloride. A white foggy substance of ammonia chloride forms as a result of the direct union of gas hydrogen chloride with ammonia releasing from ammonia solution:

$$NH_3 + HC1 \rightarrow NH_4C1$$

Ammonia Hydrochloric acid Ammonia chloride

س: كيفية اختبار حامض الهيدروكلوريك

يتم وضع أنبوب زجاجي في محلول الأمونيا. ثم يتم إخراج الأنبوب الزجاجي مرة أخرى بالقرب من زجاجة من كلوريد الهيدروجين. تشكل مادة بيضاء ضبابية من كلوريد الأمونيا نتيجة لاتحاد مباشر لكلوريد الهيدروجين الغاز مع الأمونيا إطلاق من محلول الأمونيا:

Q15: define Chlorides

Chlorides are salts of hydrochloric acid. They are formed when a metal or root such as ammonia replaces the hydrogen in the acid

$$Mg + 2HC1 \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$NH_4OH + HC1 \rightarrow NH_4Cl + H_2O$$

- All chlorides are soluble in water except for silver chloride (AgCl) and mercury (II) chloride ($HgCl_2$) .Lead chloride is soluble only in hot water. It does not dissolve in cold water.

جميع الكلوريدات قابلة للذوبان في الماء باستثناء كلوريد الفضة (كلوريد الصوديوم) وكلوريد الزئبق (II) كلوريد ($HgCl_2$). كلوريد الرصاص قابل للذوبان في الماء الساخن فقط ، وهو لا يذوب في الماء البارد.

Q16: How to Test of Chlorides

The process involves adding silver nitrate to its solutions such as NaCl solution and hydrochloric solution. A white deposit of soluble silver chloride is formed in the ammonia solution

$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$

$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$

س: كيف تكشف عن الكلوريدات

تتضمن العملية إضافة نترات الفضة إلى محاليلها مثل محلول كلوريد الصوديوم ومحلول الهيدروكلوريك. يتم تكوين راسب ابيض من كلوريد الفضة القابل للذوبان في محلول الأمونيا